


**ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА  
ЗА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ  
«КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ЦИФРОВИЙ ІНТЕЛЕКТ»**

Методичні вказівки до виконання

(для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»)

Запоріжжя 2024



Кваліфікаційна робота магістра за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки та цифровий інтелект» : методичні вказівки до виконання (для здобувачів спеціальності 122 Комп'ютерні науки усіх форм навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти) / уклад. П. І. Сагайда, Н. Ю. Рекова, О. А. Костіков, І. А. Гетьман. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024. 72 с.

Наведено методичні вказівки щодо вибору тематики, структури, змісту, методики виконання та порядку захисту кваліфікаційної роботи магістра за ОПП «Комп'ютерні науки та цифровий інтелект». Надано рекомендації щодо виконання відповідних розділів роботи та оформлення графічної частини та пояснювальної записки.

Рекомендовано для здобувачів спеціальності 122 Комп'ютерні науки другого (магістерського) рівня освіти.

Затверджено на засіданні кафедри  
цифрових технологій та проектно-  
аналітичних рішень  
Протокол № 2 від 17.09.2024 р.

## ЗМІСТ

1	ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	5
1.1	Опис нормативних документів.....	5
1.2	Мета та завдання виконання кваліфікаційної роботи в контексті формування знань, навичок, компетентностей та програмних результатів навчання з освітньої програми.....	5
1.3	Вимоги до цілісності, повноти, структурної логічності, завершеності кваліфікаційної роботи.....	7
1.4	Вимоги щодо дотримання академічної доброчесності.....	10
2	РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗМІСТОВОЇ ЧАСТИНИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА.....	12
2.1	Основні структурні розділи кваліфікаційної роботи та рекомендації щодо їх змісту.....	12
2.2	Зміст матеріалів пояснювальної записки і графічних матеріалів, методичні рекомендації щодо їхнього виконання.....	17
2.2.1	<i>Розділ 1. Аналіз стану питання, концепцій з проблеми, що розглядається</i> .....	20
2.3.1.1	Аналіз предметної області, сучасних принципів моделювання. Обґрунтування актуальності досліджень.....	20
2.3.1.2	Аналіз сучасних інформаційних технологій, технологій та засобів розробки програмного забезпечення, методів оптимізації, систем цифрового інтелекту і т.п. стосовно завдання роботи.....	21
2.3.2	<i>Розділ 2. Розробка математичної моделі об'єкта (предметної області) та методики дослідження</i> .....	23
2.3.2.1	Розробка методики дослідження.....	26
2.3.2.2	Розробка технічного завдання на створення засобів моделювання предметної області.....	27
2.3.3	<i>Розділ 3. Розробка засобів моделювання предметної області</i> .....	27
2.3.3.1	Розробка логічної моделі ПМК (для моделювання та дослідження).....	28
2.3.3.2	Розробка фізичної моделі проекту ПМК.....	29
2.3.3.3	Види забезпечення функціонування ПМК.....	30
2.3.3.4	Елементи інтерфейсу ПМК.....	31
2.3.4	<i>Розділ 4. Проведення та результати теоретичних та експериментальних досліджень заданого об'єкта</i> .....	32
2.3.4.1	Отримання результатів досліджень стосовно індивідуального завдання, приклади розрахунків.....	32

2.3.4.2	Методика застосування ПМК (або ПТК) та рекомендації щодо використання результатів досліджень .....	33
2.3.5	<i>Розділ 5. Економічні розрахунки</i> .....	33
2.4	Загальні висновки .....	33
2.5	Перелік посилань на літературу .....	33
2.6	Додатки .....	34
2.7	Написання та публікація статті за темою магістерської роботи .	35
3	ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА .....	36
3.7	Правила оформлення пояснювальної записки і графічної частини до дипломної роботи .....	36
3.7.1.	<i>Стиль написання та оформлення магістерської випускної роботи. Загальні вимоги</i> .....	36
3.7.2.	<i>Нумерація</i> .....	37
3.7.3	<i>Зображення</i> .....	38
3.7.4	<i>Таблиці</i> .....	39
3.7.5.	<i>Формули</i> .....	40
3.7.6.	<i>Посилання</i> .....	41
3.7	Перелік посилань .....	41
3.7.8	<i>Додатки</i> .....	44
4	ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ, РЕЦЕНЗУВАННЯ ТА ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА .....	46
4.1	Етапи виконання та захисту кваліфікаційної роботи .....	46
4.2	Права та обов'язки керівника дипломної роботи, здобувача освіти, атестаційної комісії із оцінки дипломних робіт .....	51
4.3	Застереження щодо академічної доброчесності .....	53
4.4	Регламенти і процедури виявлення порушень вимог академічної доброчесності та наслідки такого виявлення .....	57
4.5	Критерії оцінювання дипломної роботи .....	58
4.6	Порядок оскарження результатів оцінювання дипломної роботи	61
	СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ .....	64
	ДОДАТОК А. ПРИКЛАДИ ТЕМ МАГІСТЕРСЬКИХ РОБІТ .....	66
	ДОДАТОК Б. БЛАНК ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА МАГІСТЕРСЬКОГО РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ .....	68
	ДОДАТОК В. БЛАНК ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА .....	70



# 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ


## 1.1 Опис нормативних документів

Методичні вказівки щодо виконання дипломних робіт розроблено на основі наступних документів: Про вищу освіту: Закон України [1], Національний класифікатор України: «Класифікація видів економічної діяльності» ДК 009: 2010 [2], Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003: 2010 [3], Про затвердження Вимог до оформлення дисертації: Наказ Міністерства освіти і науки України [4], «ДСТУ 8302-2015. Інформація та документація. Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання» [5], Положення про організацію освітнього процесу у ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» [6], Рекомендації щодо забезпечення принципів академічної доброчесності [7], Положення про концепції освітньої діяльності, освітні програми, робочі програми та силабуси освітніх компонентів у ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» [8], Положення про визнання у ТОВ «ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті [9], Положення про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» [10] та інших нормативних документів, що стосуються вищої освіти.

Підготовка та захист кваліфікаційної роботи магістра здійснюється в рамках виконання освітньої програми підготовки магістра комп'ютерних наук. Метою цієї програми є підготовка фахівців, здатних розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук та цифрового інтелекту, а також застосовувати інші навички результативної професійної діяльності, що у сукупності створює передумови для конкурентоспроможності фахівців на ринку праці.

## 1.2 Мета та завдання виконання кваліфікаційної роботи в контексті формування знань, навичок, компетентностей та програмних результатів навчання з освітньої програми

Об'єктами вивчення та діяльності магістрів комп'ютерних наук є математичні, інформаційні, імітаційні моделі реальних явищ, об'єктів, систем і процесів, предметних областей, подання даних і знань; методи і технології отримання, зберігання, обробки, передачі та використання інформації, інтелектуального аналізу даних і прийняття рішень; теорія, аналіз, розробка, оцінка ефективності, реалізація алгоритмів,



високопродуктивні обчислення, у тому числі паралельні обчислення та великі дані; процеси обробки й аналізу даних в інформаційних та програмних системах на основі методів галузі знань «Інформаційні технології», у різних сферах діяльності (управління, проєктування, виробництво, тощо) або їх поєднаннях, а також процеси автоматизації наукової та педагогічної діяльності.

Під час навчання та в процесі підготовки і захисту дипломної роботи повинні бути досягнені наступні цілі: забезпечити на основі ступеня бакалавра підготовку наукових і науково-педагогічних кадрів у сфері комп'ютерних наук, достатніх для провадження організаційної діяльності, виконання типових наукових досліджень, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, а також їх підтримку в ході підготовки та захисту кваліфікаційної роботи магістра.

Основний фокус освітньої програми - моделі, методи та інформаційні технології розробки та впровадження систем цифрового інтелекту для підтримки ефективної діяльності спеціалістів у різноманітних організаційно-технічних системах, з яких складається сучасний бізнес. Відповідно, завдання даної освітньої програми полягає в отриманні студентами спеціалізованої вищої освіти на другому (магістерському) рівні та в професійній підготовці магістрів в області інформаційних технологій і комп'ютерних наук, застосування ними отриманих компетентностей у різних галузях і сферах виробництва і суспільного життя, а також набуття необхідних дослідницьких навиків для провадження наукової діяльності.

Програмними результатами навчання, які відповідають освітньому компоненту «Підготовка та захист кваліфікаційної роботи» в освітній програмі «Комп'ютерні науки та цифровий інтелект» є наступні:

РН1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.


РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

РН3. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

РН6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.

РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.

РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних



(включно з великим).

PH9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

PH10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

PH11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.

PH16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.

PH18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.

PH19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

PH20. Вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійної діяльності у сфері цифрових технологій, проєктів, результатів досліджень та інновацій, інших питань комп'ютерних наук та інтелектуальних систем.


PH21. Аналізувати існуючі цифрові технології, проектувати, розробляти та впроваджувати на підприємствах різних галузей економіки системи цифрового інтелекту, використовуючи сучасні знання бізнес-аналізу, методів інтелектуальної обробки даних, моделей та технологій видобування знань предметної області

Відповідно, за результатами підготовки та захисту дипломної роботи студент повинен продемонструвати здатність здійснити структурування складної комплексної науково-практичної проблеми у галузі комп'ютерних наук та цифрового інтелекту, самостійно обґрунтувати інноваційні шляхи її вирішення із застосуванням аналітичного та програмного інструментарію, письмово викласти отримані результати у вигляді кваліфікаційної роботи магістра із дотриманням принципів академічної сумлінності і доброчесності, здійснити їх презентацію та продемонструвати вміння професійно з точки зору знань та етики довести власну позицію під час її захисту.

### **1.3 Вимоги до цілісності, повноти, структурної логічності, завершеності кваліфікаційної роботи**

Кінцевою метою дипломної роботи є:

- систематизація, поглиблення і закріплення теоретичних і практичних знань за спеціальністю шляхом використання їх при рішенні конкретних наукових, технічних, виробничих, організаційних задач;
- закріплення практичних навичок і умінь ведення самостійної науково-дослідної, проєктно-конструкторської і педагогічної роботи;



- оцінка ступеня підготовленості випускника до самостійної інженерної, науково-дослідної або педагогічної роботи.

Ця мета може бути досягнута тільки в тому випадку, якщо дипломна робота виконана на основі твердого засвоєння всієї суми знань навчальної програми спеціальності і поглибленого вивчення й аналізу науково-технічної, патентної і нормативної літератури в процесі виконання дипломної роботи у предметній області досліджень.

Магістерська робота повинна мати цілісний та завершений характер, відповідати сучасним науковим підходам, бути логічною у відображенні результатів дослідження, а її тема – актуальною. Результати дослідження та висновки повинні бути обґрунтованими, об'єктивними та корисними для подальших наукових досліджень та практичної діяльності.

Виконання дипломної роботи показує зрілість студента як професіонала у конкретній області науки і техніки. Рівень розробки демонструє можливість магістранта творчо застосувати придбані компетентності, знання й уміння при самостійному виконанні конкретного комплексного індивідуального завдання дослідного характеру. Атестаційна комісія в результаті публічного захисту роботи встановлює відповідність рівня отриманої студентом підготовки вимогам освітньої програми «Комп'ютерні науки та цифровий інтелект» за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки та вирішує питання про присвоєння випускнику ступеня магістра.

Метою виконання кваліфікаційної роботи магістра як виду навчально-наукової діяльності є поглиблення когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей в сфері дослідження складних організаційно-технічних систем та технологічних процесів, виявлення і розв'язання складних комплексних задач і практичних проблем у галузі комп'ютерних наук стосовно організації, побудови та впровадження систем цифрового інтелекту на основі розвинутих наукоємних інформаційних технологій.

Для досягнення цієї мети необхідно поставити та вирішити наступні завдання:


виявити проблемні питання у забезпеченні інформаційної підтримки діяльності спеціалістів, автоматизації обробки даних, формування керуючих впливів у організаційно-технічних системах;

зробити огляд літературних джерел, який дозволить сформулювати об'єкт, предмет та тему дослідження;

сформувати структуру завдань дослідження (план кваліфікаційної роботи);

зібрати та обробити літературний та фактологічний матеріал за темою роботи;

сформувати документ, у якому викласти у логічній послідовності результати такої обробки із дотриманням принципів академічної




сумлінності і доброчесності і надати його на перевірку у встановлений термін;

підготувати стислу доповідь за результатами виконання кваліфікаційної роботи магістра і продемонструвати володіння знаннями з тематики роботи та навичками узагальнення, порівняння, критичного осмислення окремих фактів як таких та у зв'язку зі специфікою майбутньої професійної діяльності, здатність розробити або удосконалити існуючу інформаційну технологію, алгоритмічне та програмне забезпечення для організації системи цифрового інтелекту (або її компонентів), яка дозволить вирішити певну проблему.

Вимоги до рівня виконання дипломної роботи впливають із освітньої програми підготовки магістрів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

Інтегральна компетентність, якою повинні оволодіти випускники освітньої програми, це здатність визначати та розв'язувати складні задачі, що потребують проведення досліджень та розробки інноваційних рішень у сфері застосування комп'ютерних наук та цифрового інтелекту. Відповідно, виконана і подана на захист в атестаційну комісію дипломна робота студента повинна показати спроможність його автора:

- самостійно та творчо підходити до виявлення проблем, задач у даній предметній області, постановці мети і задач дослідження;
- кваліфіковано здійснювати літературний і патентний пошук, включаючи ресурси Internet, проводити порівняльний аналіз технічних рішень;
- проводити техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- володіти методами та методиками наукових досліджень, розробляти та реалізовувати математичні моделі досліджуваної системи на основі сучасних інформаційних технологій, логічні і фізичні моделі необхідного програмного забезпечення із застосуванням сучасних методів проектування, діаграмних методик і CASE засобів;
- застосовувати сучасний математичний апарат, інформаційні технології і комплекс програмно-технічних засобів автоматизованого проектування при виконанні наукових досліджень і інженерних розрахунків;
- використовувати при створенні алгоритмічних та програмних компонентів систем цифрового інтелекту математичне, логічне, імітаційне моделювання, технології розробки систем цифрового інтелекту;
- показувати новизну і перспективність розроблених програм, баз даних, оригінальних пристроїв, вузлів і компонентів об'єкта проектування;


- 
- аргументовано і технічно грамотно аналізувати отримані результати досліджень, формулювати наукові положення та висновки, захищати прийняті рішення;
  - показувати можливість використання отриманих результатів у практичній діяльності;
  - технічно грамотно викладати зміст своєї дипломної роботи у пояснювальній записці та у графічних матеріалах, що додаються до неї;
  - виконувати вимоги Держстандартів з побудови, написання та оформлення текстових і графічних документів.

#### **1.4 Вимоги щодо дотримання академічної доброчесності**

Підготовка та захист дипломної роботи – заключний і найвідповідальніший етап процесу підготовки майбутнього молодого фахівця з ступенем магістра. Дипломна робота – це випускна самостійна завершена кваліфікаційна робота дослідного характеру, яка присвячена розв'язанню актуальної наукової, науково-технічної або науково-методичної задачі щодо автоматизації обробки даних про об'єкти заданої предметної області на основі сучасних інформаційних технологій та методів цифрового (обчислювального) інтелекту. Розв'язання задачі відбувається шляхом дослідження (аналізу, синтезу) актуальних питань предметної області, математичного моделювання об'єктів та процесів в складних організаційно-технічних системах.

Атестація здійснюється у формі публічного захисту (демонстрації) кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук. У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування. Кваліфікаційна робота виконуватиметься на матеріалах одного з Активів Групи МЕТІНВЕСТ. Оцінка результатів публічного захисту роботи здійснюється атестаційною комісією з урахуванням оцінки керівника і рецензента. Кваліфікаційні роботи, що не містять комерційної таємниці, оприлюднюються у репозиторії Університету. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється шляхом оприлюднення авторефератів.

Виконання кваліфікаційної роботи має здійснюватися з урахуванням вимог щодо академічної доброчесності. Відповідно до статті 42 Закону України «Про освіту»: «Академічна доброчесність – це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою



забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень»<sup>1</sup>.

Застереження щодо академічної доброчесності та регламенти і процедури виявлення порушень вимог академічної доброчесності та наслідки такого виявлення наведено у 4.3 - 4.4.

Кваліфікаційна робота подається на перевірку на плагіат не пізніше, ніж за 10 днів до захисту.

---

<sup>1</sup> Про освіту: Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>



## 2 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗМІСТОВОЇ ЧАСТИНИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

### 2.1 Основні структурні розділи кваліфікаційної роботи та рекомендації щодо їх змісту

Об'єм і структура дипломної роботи встановлюються згідно з характером отриманого індивідуального завдання.

Пояснювальна записка до дипломної роботи містить ряд розділів, у яких приведений розгляд базових питань, що стосуються постановки та проведення заданих досліджень та наведена повна інформація з усіх питань індивідуального завдання на дипломування та результати досліджень.

Зразковий склад пояснювальної записки до дипломної роботи наведений у таблиці 2.1. Назви розділів приведені умовно і повинні бути уточнені в залежності від особливостей завдання з використанням ключових слів роботи. Частка робіт за розділами (у процентному форматі) приведена орієнтовно для розробки студентом календарного графіку роботи.

Графічна частина дипломної роботи повинна ілюструвати основний зміст і результати виконання завдання, відображених у розділах пояснювальної записки. Графічна частина дипломних робіт виконується у вигляді:

- підписаних плакатів з результатами розробки і досліджень на листах формату А4 в обсязі не менш ніж 10 - 12 штук у залежності від насиченості інформацією;
- зроблених з них копій (4 комплекти) на листах формату А4;
- зробленої з них презентації у вигляді слайдів у форматі PowerPoint.

*Таблиця 2.1 - Зразковий склад і обсяг пояснювальної записки до дипломної роботи*

Найменування розділу	Обсяг, сторінок	Частка, %
Титульний лист	1	3
Завдання (з двох сторінок листа)	2	
Реферат (двома мовами, з двох сторінок листа)	2	
Перелік умовних позначень (у разі потреби)	1	
Зміст	2-3	
Вступ (мета, об'єкт, предмет і задачі роботи)	4-6	

*Продовження таблиці 2.1*

Найменування розділу	Обсяг, сторінок	Частка, %
Розділ 1. Аналіз стану питання, концепцій з проблеми, що розглядається	14-20	15
1.1 Аналіз предметної області, сучасних принципів моделювання. Обґрунтування актуальності досліджень	6-8	7
1.2 Аналіз сучасних інформаційних технологій, технологій та засобів розробки програмного забезпечення, методів оптимізації, систем цифрового інтелекту і т.п. стосовно завдання роботи	6-9	7
1.3 Глосарій термінів предметної області та ІТ (та/або класифікації, таксономії, онтології)	2-3	1
Розділ 2. Розробка математичної моделі об'єкта (предметної області) та методики дослідження	8-15	20
2.1 Обґрунтування вибору методів теоретичних та експериментальних досліджень, програмного забезпечення	2-4	2
2.2 Математична модель об'єкта (предметної області) дослідження	2-5	9
2.3 Розробка методики дослідження (фактори, обладнання та програмне забезпечення, необхідні для дослідження, план проведення, методика обробки результатів, тощо)	4-6	5
2.4 Розробка технічного завдання на створення засобів моделювання предметної області (наводиться у Додатку Б)	(4-6)	4
Розділ 3. Розробка засобів моделювання предметної області (програмно-методичного комплексу (ПМК) або програмно-технічного комплексу (ПТК))	19-25	27
3.1 Розробка логічної моделі ПМК для моделювання	10-18	12
3.2 Розробка фізичної моделі проєкту ПМК	3-5	6
3.3 Види забезпечення функціонування ПМК	3-8	4
3.4 Елементи інтерфейсу ПМК	3-4	5
Розділ 4. Проведення та результати теоретичних та експериментальних досліджень заданого об'єкта	7-14	20

*Завершення таблиці 2.1*

Найменування розділу	Обсяг, сторінок	Частка, %
4.1 Опис перебігу та результати досліджень стосовно індивідуального завдання, приклади розрахунків	4-8	12
4.2 Рекомендації щодо використання результатів досліджень та застосування ПМК (або ПТК)	3-6	8
Розділ 5. Економічні розрахунки	17-19	10
Загальні висновки	2-3	3
Перелік посилань	3-4	
<b>Всього</b>	<b>90-120</b>	<b>100</b>
Додатки:	10-20	2
Додаток А. Відомість роботи	1	
Додаток Б. Технічне завдання на створення ПМК (або ПТК)	4-5	

Склад графічної частини може бути обраний із переліку, приведеного в таблиці 2.2 у залежності від особливостей завдання на дипломну роботу.

Всі рисунки, приведені у графічній частині, повинні міститися (повторюватися) у пояснювальній записці. Можна посилатися також на копії листів графічної частини, які у цьому випадку необхідно привести у додатках до пояснювальної записки.

*Таблиця 2.2 - Зразковий склад і перелік графічних матеріалів дипломної роботи*

Зміст інформації на листах графічної частини	Кількість листів (А4)
Тема роботи. Мета, об'єкт, предмет і завдання дослідження	1
Розділ 1. Аналіз стану питання, концепцій з проблеми, що розглядається	Усього 2-4
1.1 Аналіз предметної області, сучасних принципів моделювання. Обґрунтування актуальності досліджень	1-2


*Продовження таблиці 2.2*

Зміст інформації на листах графічної частини	Кількість листів (A4)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Аналіз та модель бізнес-процесів предметної області, що моделюється, на основі (діаграми діяльності, прецедентів, станів UML, SysML, SoaML, IDEF або інші при відповідному обґрунтуванні);</li> <li>- декомпозиція задач дослідження, проєктування (структурні схеми, графи, дерева);</li> <li>- конструктивна декомпозиція об'єкта дослідження (структурні схеми, графи, дерева «I», «I - АБО»);</li> <li>- класифікація елементів досліджуваної системи (метод морфологічного аналізу, таксономії, онтології, тощо);</li> <li>- порівняльний аналіз відомих моделей об'єкта дослідження (таблиці показників якості, функціональних можливостей різноманітних варіантів об'єктів дослідження з експертною оцінкою їхньої важливості, результатами функціонально-вартісного аналізу й ін.);</li> <li>- інші види формалізації інформації про структуру і властивості об'єкта дослідження</li> </ul>	
1.2 Аналіз сучасних інформаційних технологій, технологій та засобів розробки програмного забезпечення, методів оптимізації, систем цифрового інтелекту і т.п. стосовно завдання роботи	1-2
<ul style="list-style-type: none"> <li>- результати порівняльного аналізу засобів розробки програмних систем, компонентів ПТК, операційних систем, інформаційних технологій, мережевих можливостей передачі і обробки інформації (подаються аналогічно аналізу предметної області)</li> </ul>	
Розділ 2. Розробка математичної моделі об'єкта (предметної області) та методики дослідження	Усього 2-4
<ul style="list-style-type: none"> <li>- модель об'єкта проєктування, характеристика параметрів моделі;</li> <li>- вибір засобів для моделювання;</li> <li>- методика дослідження (моделювання), діапазони варіювання параметрів, план чисельного експерименту</li> </ul>	
Розділ 3. Розробка засобів моделювання предметної області	Усього 5-7
3.1 Розробка логічної моделі предметної області (для моделювання та дослідження)	Усього 3-5
<ul style="list-style-type: none"> <li>- діаграми діяльності UML, прецедентів використання, діаграми класів UML, діаграми послідовності (або діаграми комунікації), діаграми станів;</li> </ul>	0,5 - 2

Продовження таблиці 2.2

Зміст інформації на листах графічної частини	Кількість листів (А4)
- діаграми об'єктів UML та інші (SysML, SoaML, IDEF в разі потреби);	0,5 - 1
- діаграма «сутність - зв'язок» (Entity - Relationship Diagrams - ERD) (в разі потреби);	0,5- 1
- діаграма функціональних залежностей у відношеннях реляційної бази даних;	0,5 - 1
- структура ПМК, ПТК;	0,5 - 1
- принципів електричні, монтажні схеми вузлів ПТК;	1
- інші діаграми, схеми	0,5 - 1
3.2 Розробка фізичної моделі проекту ПМК	Усього 1-3
- діаграми компонентів, розгортання;	0,5- 1
- схема структури таблиць баз даних;	0,5- 1
- схема зв'язків таблиць реляційної бази даних;	0,5 - 1
- інші діаграми, схеми;	0,5 - 1
- деталізований розгляд 1-2 основних компонентів (логіка роботи, алгоритми розрахунків);	1
- реалізація чисельних методів моделювання й оптимізації;	1
- організація інтерфейсу користувача (вхідні і вихідні форми, організація дисплейного простору, тощо);	1
- результати поглиблених досліджень окремих питань	1-2
Розділ 4. Проведення та результати теоретичних та експериментальних досліджень заданого об'єкта	Усього 2-4
- план дослідження, виділені фактори, опис проведення експериментів;	1
- результати досліджень і контрольні приклади (графіки, діаграми, таблиці), а також їх аналіз;	1-2
- оптимізаційні розрахунки, результати прийняття конструктивних, технологічних та інших рішень, методика або рекомендації щодо використання результатів досліджень	1
Розділ 5. Економічні розрахунки	0,5 - 1
Загальні висновки	1
Разом	10-14

*Зазначені обсяги пояснювальної записки і графічної частини орієнтовні. Керівник дипломної роботи може змінювати обсяги окремих розділів записки і кількість листів графічної частини без істотної зміни загального обсягу робіт.*



## 2.2 Зміст матеріалів пояснювальної записки і графічних матеріалів, методичні рекомендації щодо їхнього виконання

*У дипломній роботі значна частка об'єму припадає на аналіз об'єкта дослідження, постановку мети і задач, розробку методики дослідження, моделювання, розробку проєкту, алгоритмів і компонентів програмної системи для проведення математичного моделювання та дослідження. Особлива увага приділяється теоретичній і (або) експериментальній частинам, що містять розробку і дослідження математичної моделі об'єкта (предметної області).*

Крім дослідження питань математичного моделювання, у дипломній роботі повинна бути більш глибока проробка одного з компонентів системи: математичного, програмного, лінгвістичного, інформаційного або технічного забезпечення. Допускається також і більш глибока проробка автоматизації часних задач предметної області, наприклад, класифікація об'єктів проєктування: виробів, деталей, технологічних процесів, управляючих програм, математичних моделей, методів вирішення задач, методик дослідження і т.п., створення інформаційно-пошукових систем для навчального процесу, розробка окремих інформаційних баз даних і ін.

*Зміст дипломної роботи повинний цілком розкривати її завдання. Пояснювальна записка складається з наступних частин (див. табл.2.1).*

**Реферат.** Реферат повинний бути коротким, інформативним, не перевищувати 500 слів, розміщуватись на одній сторінці, включати:

Назву: «РЕФЕРАТ»

Дані з об'єму роботи: «Дипломна робота: ... с., ... рис., ... табл., .... додатків, ... літературних джерел».

«Мета роботи —.....».

«Об'єкт дослідження - .....».

«Предмет дослідження - .....».

«Метод (або методологія) проведення роботи, дослідження — .....».

Текст реферату повинний відобразити:


Результати роботи і їх новизну, основні конструктивні, технологічні і техніко-експлуатаційні характеристики.

Ступінь впровадження, рекомендації з впровадження, область застосування: «Результати роботи впроваджені .....».

Економічну ефективність або значимість роботи.

Прогноз розвитку об'єкта дослідження.

Ключові слова: повинні включати від 5 до 15 слів або словосполучень з тексту роботи, які в найбільшому ступені



характеризують його зміст. Слова повинні бути приведені рядковими буквами.

**Перелік умовних позначень.** Не є обов'язковим і розміщується у пояснювальній записці перед вступом, якщо вживається специфічна термінологія, скорочення повторюються в тексті більше ніж 3 рази. Інакше розшифрування скорочень наводиться в тексті при першому згадуванні.

**Зміст пояснювальної записки.** Містить найменування всіх структурних частин пояснювальної записки. Зразковий склад і обсяг пояснювальної записки до дипломної роботи наведений у таблиці 2.1. Найменування всіх структурних частин змісту повинні точно повторювати заголовки в тексті пояснювальної записки.

**Вступ.** Вступ дипломної роботи має бути не більше 4-6 сторінок і розкривати суть наукової проблеми або задачі, вміщувати кратку характеристику стану питання, напрямок (аспект) досліджень в межах виконання даної дипломної роботи, обґрунтування методів дослідження (проектування), характеристику отриманих результатів. У вступі необхідно коротко обґрунтувати актуальність теми дослідження, визначити наукову новизну дослідження та його практичну значимість. Ці питання рекомендується привести в наступній послідовності.

**Актуальність теми.** Актуальність - це своєчасність теми дипломної роботи, яка повинна відображати важливу потребу в дослідженні для певної галузі знань або науки, це наведення доводів, що обґрунтовують наукову і практичну значимість дослідження. Обґрунтування актуальності пов'язане з виявленням суперечливої ситуації - проблеми, коли наявні методи і знання не дозволяють її вирішити і необхідно наукове дослідження. Його виконують шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими рішеннями цієї наукової проблеми (завдання), показують важливість даної роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва у наступний час.


**Зв'язок роботи з науково-технічними програмами, планами, темами.** Стисло викладається зв'язок обраного напрямку робіт з науковими програмами або планами підприємств, організацій або кафедри [4,8].

**Мета і завдання дослідження.** Формулюється мета роботи магістра, що повинна містити формулювання проблеми або задачі, аспекти розгляду, основу (базу) і засоби досягнення мети в даній роботі.

Після визначення мети формулюється об'єкт та предмет дослідження.

**Формулювання об'єкта і предмета дослідження.** Об'єкт дослідження – це процес або явище, що є причиною виникнення проблеми або галузь досліджень в межах якої виявлена проблема.

Предмет дослідження – це більш вузька та конкретна частина об'єкта дослідження або окремий аспект його розгляду, вивчення, або



процес, який проходить в об'єкті і досліджується при вирішенні проблеми. Предмет дослідження визначає тему дипломної роботи.


Потім наводиться ряд **задач дослідження**, що деталізують мету і в цілому забезпечують її досягнення в роботі магістранта при даному аспекті розгляду проблеми. Приводяться існуючі і вибираються перспективні шляхи досягнення задач і мети дослідження.

**Методи дослідження.** Перераховуються методи дослідження, які використані в роботі для досягнення поставленої мети. Стисло обґрунтовується вибір конкретних методів в логічній послідовності їх застосування.

**Наукова новизна роботи.** Наукова новизна - це ознака того, що автор отримав новий результат, до якого може бути вказано ступінь новизни «вперше отримано...» або «удосконалено...», «дістало подальший розвиток...», тощо, і подібні результати відсутні і не опубліковані у науковій літературі до моменту проведення даного дослідження. У дипломній роботі наукова новизна зводиться до окремих елементів новизни: постановка нової наукової задачі, використання нових наукових понять та інформаційних технологій, використання нових методів, інструментів в процесі досліджень, проведення самостійного експерименту, класифікації, розвиток представлень про оточуючий нас світ, виявлення нових закономірностей [4,5]. Наукова новизна формулюється з зазначенням відмінності отриманих результатів від відомих раніше.

**Практичне значення отриманих результатів.** Практична значимість дипломної роботи визначається її закінченістю та готовністю до впровадження в практику, використання у виробничому процесі, інших дослідженнях, тощо. Ознаками наявності практичної значимості є наявність нових результатів у вигляді способів, пристроїв, методик, схем, алгоритмів, програмних засобів, публікацій результатів дослідження в наукових статтях, докладів на науково-практичних конференціях, патентів, актів про впровадження результатів дослідження, про тестування програмного забезпечення, тощо. Необхідно також навести відомості про методику застосування програмно-методичного комплексу (ПМК) або програмно-технічного комплексу (ПТК) та рекомендації щодо використання отриманих результатів [24,36]. Ефект, який отримується при впровадженні результатів роботи, може бути: науково-технічний, економічний, соціальний.

**Особистий внесок магістранта.** Виділяється частина роботи, яка зроблена випускником особисто, наприклад, у комплексному проєкті, у публікаціях із співавторами та в інших випадках сумісної праці, якщо використовуються розробки інших випускників, тощо. Наводяться також результати перевірки роботи на відсутність в ній академічного плагіату [7,10].



**Апробація отриманих результатів.** Указується перелік конференцій, семінарів, де оприлюднені результати досліджень дипломної роботи.

**Публікації.** Приводиться загальна кількість публікацій автора у різних наукових виданнях за результатами досліджень та їх бібліографічний опис [5].

Вступ остаточно формулюється на завершальному етапі оформлення дипломної роботи.

### ***2.2.1 Розділ 1. Аналіз стану питання, концепцій з проблеми, що розглядається***

Основна задача розділу – обґрунтувати актуальність досліджень, виділити аспекти розгляду і моделювання заданої системи, сформулювати вимоги до ПК як інструмента моделювання. Для цього необхідно виконати текстове описання предметної області, показати її розвиток у часі (сценарій розвитку). Потім необхідно виділити основні поняття предметної області для наступного моделювання, установити склад та структуру системи, визначити параметри, що характеризують систему, та їх чисельні значення, діапазони змінення. Необхідно також виконати аналіз сучасних принципів моделювання, виділити типові рішення, аналоги математичних моделей для дослідження об'єктів і систем, провести їхній порівняльний аналіз на момент розробки проєкту [28,30,33].


Якщо є така можливість, то інформацію про поняття предметної області треба привести у структурованому вигляді: у вигляді структурних схем, дерев, графів, класифікацій (таксономій), глосаріїв, тощо.

#### **2.3.1.1 Аналіз предметної області, сучасних принципів моделювання. Обґрунтування актуальності досліджень**

У цьому підрозділі повинний міститися розгляд наступних питань аналізу предметної області (див. табл.2.2, п.1.1).

У підрозділі дається опис структури об'єкта дослідження.

Для компонентів САПР розглядаються особливості роботи об'єкта дослідження, прогресивні конструктивні рішення окремих вузлів, приводяться відомості щодо застосовуваних матеріалів, технологій виготовлення, засобів підвищення надійності і довговічності об'єкта, що досліджується. При доопрацюванні конструкцій окремих деталей, вузлів, блоків, при виборі комплектуючих виробів розглядають методики різноманітних конструкторських розрахунків, логічні умови вибору



різноманітних варіантів конструкції, визначають залежності, необхідні для визначення геометричних розмірів.

### **2.3.1.2 Аналіз сучасних інформаційних технологій, технологій та засобів розробки програмного забезпечення, методів оптимізації, систем цифрового інтелекту і т.п. стосовно завдання роботи**


У цьому підрозділі освітлюються питання, які пов'язані з розробкою програмних засобів, необхідних для моделювання та дослідження предметної області (див. табл.2.2, п.1.2):

- функціональні вимоги до програмного забезпечення, що розроблюється;
- умови моделювання об'єкта дослідження в ПМК, автоматизованих місцях роботи (АРМ) спеціалістів, ПТК або компонентів САПР, елементи, що його складають, їхня декомпозиція, взаємозв'язок, принцип і схема виділення елементів;
- опис процесу проектування самого ПМК, виклад вимог до вхідних і вихідних даних;
- типові рішення при моделюванні предметної області, види і допущення математичних моделей, результати моделювання в окремих випадках, проблеми реалізації моделей, тощо.
- порівняльний аналіз існуючого ПЗ, його функцій, показники якості;
- виділення нереалізованих функцій, необхідних для моделювання предметної області, проблеми інтеграції і спільного використання ПЗ;
- характеристика й аналіз варіантів структури відомих програмних систем із виділенням підсистем;
- пропозиції з використання в структурі проектного комплексу стандартних модулів і компонентів.

При наявності достатнього обсягу інформації, з використанням експертних оцінок проводиться оцінка відносної важливості властивостей (показників якості) ПЗ для рішення задач моделювання. Обсяг аналізу повинний бути достатнім для постановки мети і задач роботи магістра. Результати аналізу повинні бути подані на плакатах графічної частини.

При розробці дипломної роботи необхідно врахувати можливості застосування мережевих технологій:

- застосування мережевих технологій для створення складних програмних засобів (багатокористувацькі ПМК, розподілені системи опрацювання даних, Internet-додатки). Розподілене опрацювання дає



можливість працювати з тими самими даними відразу декільком користувачам;

- використання мов та технологій Web для створення інтерактивних систем навчання, доступу до віддаленої інформації, інтерактивної зміни віддалених даних, віддаленого опрацювання баз даних, пошукових систем [16,22,26];

- використання технології «клієнт-сервер» для опрацювання баз даних із використанням СУБД. Застосування технології “клієнт-сервер” призначено для універсалізації процесу опрацювання баз даних. Сервер відокремлює клієнта від низькорівневих операцій (таких як опрацювання файлів, робота з файловою системою та інше) і дозволяє стандартизувати обмін даними. Технологія “клієнт-сервер” для опрацювання баз даних застосовується, як правило, із використанням мови програмування SQL. Клієнтське ПЗ, що використовує стандартизовані мови, може бути перенесене на іншу платформу й інший сервер;

- використання архітектури «клієнт-сервер» (розподілене опрацювання даних) для створення складних обчислювальних комплексів із використанням відповідних технологій.

Розробляється інфологічна модель предметної області, у якій виділяються функції елементів аналізованої системи, проводиться функціональна декомпозиція. У якості базової технології структурного аналізу та документування бізнес-процесу рекомендуються Діаграми діяльності, прецедентів, станів UML (Unified Modeling Language) [21], при цьому бажано використовувати інструментальні засоби проєктування [20]. На діаграмах необхідно виділити ті елементи, що будуть розглянуті в роботі.

У разі використання ООП пропонується застосування відповідних діаграм UML на рівні предметної області (Діаграми діяльності, Діаграми прецедентів, тощо).

Підвищення інтелектуальності при створенні ПЗ можливо при використанні технологій розробки систем цифрового інтелекту та інтелектуального аналізу даних, в тому числі з елементами штучного інтелекту, методів підтримки прийняття рішень, організації та ефективного використання баз знань, в тому числі у вигляді онтологічних моделей [14]. Ці питання також необхідно відобразити у пояснювальній записці.

Підрозділ закінчується формулюванням проблем або задач, що не вирішені в даний час, відзначаються хиби існуючих рішень. Глосарій термінів предметної області доповнюється термінами інформаційних технологій, які будуть використовуватися при дослідженні заданого об'єкта [5].

Розробляється також глосарій термінів предметної області та інформаційних технологій (та/або класифікації, таксономії, онтології),



що буде досліджуватись (див. табл.2.1, п. 1.3).

### **2.3.2 Розділ 2. Розробка математичної моделі об'єкта (предметної області) та методики дослідження**

Моделювання відноситься до методів теоретичного дослідження, які дозволяють пізнавати сутність явищ, які відбуваються в об'єкті моделювання, шляхом створення його аналогу з певного аспекту розгляду. головні закономірності. В процесі моделювання виконується абстрагування (ідеалізація) - прийом мислення, який полягає у виділенні для розгляду тільки тих властивостей і відношень, що цікавлять дослідника і дозволяють спростити модель заданого об'єкта.


В процесі моделювання використовується також формалізація - виконується побудова абстрактно-математичних моделей, які розкривають сутність процесів дійсності, що вивчаються. Метою створення аналогу об'єкта моделювання у вигляді математичної моделі є використання чисельного моделювання параметрів та поведінки об'єкта за допомогою цієї математичної моделі.

**Метод моделювання** має таку послідовність дій:

- постановка задачі та виділення аспекту моделювання;
- визначення аналогів об'єкту дослідження та наявних моделей;
- створення або вибір моделі об'єкту дослідження;
- розробка алгоритмів моделювання та засобів їх реалізації;
- дослідження моделі;
- переведення знань з моделі на оригінал, перевірка адекватності моделі.

В даному розділі пояснювальної записки освітлюються питання з розробки розрахункової схеми і математичної моделі об'єкта моделювання, методів і алгоритмів виконання розрахунків або проектних процедур. При виконанні проектних процедур вирішують задачі синтезу й аналізу. При рішенні задач синтезу визначають склад елементів і засіб їхнього зв'язку між собою, а при рішенні задач аналізу оцінюють властивості синтезованої структури.

Робота на даному етапі спрямована на розробку розрахункової схеми і математичної моделі об'єкту дослідження [28,29], вирішується задача правильної розробки моделі об'єкта, знаходяться функції, які необхідно автоматизувати. Таким чином, рішення задач даного рівня вивчення систем пов'язано з формалізацією інформації не тільки про них, але й про середовище, в якому системи функціонують. Виділення системи з оточуючого світу пов'язано з класифікацією її ознак, функцій, состава, структури, конструктивного виконання і інших показників їх функціонування.



При використанні математичного моделювання формулюється задача, приводяться вихідні залежності, допущення, необхідні для побудови математичної моделі.

Для створення математичних моделей можна використовувати будь-які математичні засоби – диференційні або інтегральні рівняння, теорію множин, математичну логіку, теорію ймовірностей, графи, та інші.

Моделі можуть розрізнятися за: математичними засобами, що використовуються для розв'язання поставлених задач; основній функції, реалізованій в моделюванні; загальним закономірностям моделювання у різних видах людської діяльності безвідносно до математичному апарату.

З огляду на важливість і складність питання, розглянемо типові моделі об'єкта дослідження.

1 Математичні моделі можуть бути функціональними, якщо відбивають процеси, що протікають в об'єкті при його функціонуванні, або структурними, якщо вони відбивають топологічні або геометричні властивості об'єкта.

При функціональному підході до класифікації математичних моделей найчастіше виділяються.


- дескриптивні моделі, які описують стан об'єкта або процесу.;
- оптимізаційні моделі, що призначені для визначення оптимальних з погляду деякого критерію параметрів модельованого об'єкта або ж для пошуку оптимального режиму управління деяким процесом;
- багатокритеріальні моделі.

Типовими функціональними моделями об'єктів моделювання на мікрорівні є диференціальні рівняння в часткових похідних. Функціональні моделі на макрорівні можуть бути представлені у вигляді звичайних диференціальних рівнянь або систем.

Для моделювання на метарівні разом із звичайними диференціальними рівняннями використовують моделі систем масового обслуговування та логічні рівняння [31].

2 За засобами побудування моделей розрізняють аналітичні та статистичні моделі. В задачах прийняття рішень можливі також експертні. Статистичні моделі будуються на експериментальних даних та результатах їх аналізу. Аналітичні моделі можливі тільки для добре вивчених об'єктів або явищ.

3 При автоматизації конструкторського проектування виконують задачі топологічного і геометричного проектування. Формалізація задач топологічного проектування найбільш часто проводиться за допомогою теорії графів. Для рішення задач компоновання і розміщення використовують комбінаторні алгоритми (перебірні, послідовного нарощування структури, виділення варіанта із загальної структури,



ітераційні, змішані й евристичні) і алгоритми, засновані на методах математичного програмування [15,26]. Для рішення задач трасування застосовують розподільні (зabarвлення графів, алгоритм Прима) і геометричні алгоритми (наприклад, ітераційні).

4 Основу геометричного проектування складають геометричне моделювання і синтез. Геометричні моделі можуть бути подані сукупністю рівнянь ліній і поверхонь, алгебраїчними співвідношеннями, графами, списками, таблицями, описами на графічних мовах. Розрізняють геометричні моделі, аналітичні, алгебологічні, канонічні, рецепторні, каркасні, кінематичні і геометричні макромоделі.

Геометричне моделювання містить у собі рішення позиційних і метричних задач. За допомогою геометричного синтезу формуються раціональні форми об'єктів проектування. Оцінка результатів конструкторського проектування проводиться на основі функціональних моделей об'єктів проектування.


5 Проектування технологічних процесів містить у собі ряд взаємозалежних ієрархічних процедур: розробку принципової схеми технологічного процесу; проектування технологічного маршруту опрацювання деталей або складання виробів; проектування операцій; підготовка керуючих програм для устаткування з ЧПК.

При автоматизації технологічного проектування застосовують як структурно-логічні табличні, мережеві, перестановочні, так і функціональні математичні моделі. При синтезі маршрутів і операцій опрацювання поверхонь деталей і складання виробів виділяють типові рішення і застосовують спрямований перебір.

Даний розділ роботи може включати постановку і рішення однієї з часних екстремальних задач функціонального проектування, таких як пошук оптимальних значень внутрішніх параметрів об'єкта при заданих у технічному завданні умовах. Інженерна постановка задачі оптимального проектування зводиться до задач математичного програмування і вибору відповідних критеріїв ефективності, обмежень і методів пошуку.

Для компонентів САПР застосування засобів автоматизованого проектування дозволяє одержати з декількох конкуруючих варіантів оптимальний варіант для технічного об'єкта, що розробляється. Обґрунтований висновок про те, наскільки вдало те або інше технічне рішення, може бути зроблений на основі їхнього порівняння по обраних критеріях якості після рішення задачі оптимізації.

У задачах проектування перспективно застосування методів оптимізації, пристосованих для пошуку екстремуму складних цільових функцій. До цих методів відносять методи паралельних дотичних, деформованого багатогранника, спряжених градієнтів, перемінної метрики, проекції градієнту. Вибір методу повинний бути узгоджений з



особливостями конкретної задачі, дозволяти підвищити можливість їх успішного рішення з мінімальними витратами [24,27].

Процедури структурного синтезу (структурної оптимізації) найбільш важко формалізуються і звичайно вирішуються в інтерактивному режимі.

### 2.3.2.1 Розробка методики дослідження

В цьому підрозділі необхідно виконати обґрунтування методології, методів, методик дослідження, які дозволять в результаті їх сумісного використання досягти вирішення завдань дослідження.

Метод наукового дослідження - це шлях або спосіб пізнання будь-якої реальності, який дозволяє досягти поставленої мети і завдань дослідження. Метод включає сукупність прийомів або операцій практичного або теоретичного освоєння дійсності.

**Методика дослідження** - це система правил, сукупність прийомів, технік, операцій, послідовність пізнавальних дій, які використовують у ході дослідження [28,30]. Методика дослідження включає наступні основні елементи:

1 Визначення предмета та об'єкта дослідження предметної області.


2 Теоретичне дослідження, яке передбачає створення теоретичної концепції вирішення проблеми об'єкта дослідження. Концепція – це найбільш загальне і важливе фундаментальне положення теорії, це система поглядів на об'єкт дослідження стосовно його побудови, функціонування, що сприяє його розумінню.

3 Емпіричне дослідження, яке *передбачає отримання нових експериментальних даних* про об'єкт дослідження з метою його вивчення або з метою підтвердження теоретичної концепції.

4 Аналіз та інтерпретація емпіричних даних – це процедури якісного та кількісного аналізу матеріалів дослідження, на основі яких вирішується питання підтвердження вірогідності результатів дослідження, об'єктивності висновків, отриманих емпіричних закономірностей, тощо. Аналіз - це розділення цілого предмету на складові частини (сторони, ознаки, властивості або відносини) з метою їх всебічного вивчення.

5 Методи організації дослідження - спрямовані на удосконалення самого процесу проведення дослідження.

Необхідно викласти методику досліджень предметної області з використанням ПЗ, що розробляється: фактори, що характеризують систему, область їх зміни, обмеження, точність рішення, тощо.



Після побудови моделі розглядається й обґрунтовується метод її рішення і реалізація методики дослідження предметної області, формулюються вимоги до ПМК як засобу моделювання.

Якщо модель об'єкта являє собою систему диференціальних рівнянь, то для рішення і дослідження моделі застосовують методи кінцевих різниць (явні, неявні і комбіновані алгоритми чисельного інтегрування) або кінцевих елементів.

Аналіз статичних режимів об'єктів дослідження зводиться до рішення систем алгебраїчних рівнянь. Для їхнього рішення застосовують ітераційні методи: Зейделя, Ньютона, Якобі, релаксаційні, продовження рішення за параметром, диференціювання за параметром. Для рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь застосовують метод Гауса, LU-розкладання, прогонки [28,29].

Якщо в дипломній роботі рішається задача параметричної оптимізації, то необхідно визначити відповідні критерії ефективності, обмеження і вибрати (обґрунтувати) методи пошуку екстремуму, оскільки методи параметричної оптимізації чутливі до розмірності простору керованих параметрів, топології гіперповерхні відгуку, конфігурації допустимої області пошуку, рівню апріорної інформації в розв'язуваній задачі, характеризуються різноманітною швидкістю збіжності, затратами часу на пошук, необхідним обсягом пам'яті й ін.

### **2.3.2.2 Розробка технічного завдання на створення засобів моделювання предметної області**

Технічне завдання (ТЗ) на розробку ПМК для моделювання та дослідження предметної області включає стандартні розділи, які вміщують інформацію щодо методів досягнення вимог ТЗ, аналізу спеціальних вимог до розроблювального програмного комплексу або системи (ПМК, АРМ, ПТК, компонентів САПР) і їхня доробка з урахуванням додаткових зведень про взаємодію розроблювальної частини з іншими частинами і зовнішнім середовищем об'єкту дослідження, наприклад підсистемами САПР.

Особливу увагу слід звернути на розробку кількісних критеріїв оцінки якості функціонування об'єкта автоматизації обробки даних [22] (інформаційної технології, що розробляється, елементів програмного чи апаратного забезпечення, розробки параметричних моделей технічних об'єктів, тощо) та розроблювального програмного забезпечення.

### **2.3.3 Розділ 3. Розробка засобів моделювання предметної області**



Для проведення дослідження магістрант розробляє необхідні для моделювання предметної області обчислювальні й інструментальні засоби. Задачі магістрантів у більшості зводяться до проектування та реалізації ПЗ, як інструменту стосовно до дослідження заданого об'єкта або для виконання уніфікованих процедур моделювання об'єктів. Комплекси засобів для автоматизації дослідження повинні створюватися на базі компонентів відповідного технічного забезпечення.

Програмно-методичний комплекс (ПМК) - взаємозалежна сукупність програмного, інформаційного і методичного забезпечень (включаючи компоненти математичного і лінгвістичного забезпечень), необхідна для одержання закінченого проектного рішення стосовно до дослідження заданого об'єкта проектування або для виконання уніфікованих процедур моделювання об'єктів.

Автоматизоване робоче місце (АРМ) фахівця - частина ПМК або ПТК, орієнтована на комплексну проробку і рішення задач спеціаліста визначеної виробничої, фінансової, соціальної або іншої діяльності.


Програмно-технічний комплекс (ПТК) включає стандартні і нестандартні програмні і технічні засоби, підібрані або розроблені і виготовлені та випробувані магістрантом при виконанні дипломної роботи.

Інтегрована САПР - система з найбільше повною реалізацією концепції САПР об'єкта проектування (у галузі машинобудування, металургії тощо), у котрій задачі автоматизації проектування виробу вирішуються у сполученні з виконанням розрахунків, розробкою технологічних процесів, управляючих програм, керуванням, організацією виробництва, тощо.

Основний обсяг у розділі 3 роботи займає більш глибокий і повний розгляд окремих питань, пов'язаних із розробкою інформаційної технології, технологій розробки систем цифрового інтелекту та інтелектуального аналізу даних, в тому числі з елементами штучного інтелекту, програмних засобів, пов'язаних із дослідженням заданого об'єкта проектування, функціональних специфікацій компонентів, розробкою прикладних програм, інформаційних підсистем, тощо.

### **2.3.3.1 Розробка логічної моделі ПМК (для моделювання та дослідження)**

Розділ 3 повинний містити відомості про розробку логічної і фізичної моделі програмного забезпечення, а також його структури. Для



цього наводиться детальний текстовий опис предметної області, для якої виконується автоматизація обробки даних. Потім розробляються необхідні діаграми, що ілюструють різноманітні аспекти проектування ПЗ (див. таблицю 2.2). При проектуванні програмного забезпечення рекомендується використовувати ООП та діаграми UML та їх розширення (SysML, SoaML).

При цьому розглядаються і відбиваються в пояснювальній записці такі питання:


- виконується текстове описання, розробка діаграми і таблиць прецедентів використання. Текстова, графічна та таблична представлення інформації повинно бути повністю узгодженим;
- виконується розробка діаграми класів предметної області, розглядається необхідність використання шаблонів проектування, виконується їх вибір [23];
- виконується документування поведінки об'єктів дослідження, проектування діаграм взаємодії (послідовності або кооперації) для найбільш важливих прецедентів;
- виконується розробка інших діаграм, таблиць, якщо є така потреба.

В разі потреби організації баз даних для ефективної роботи ПЗ необхідно здійснити проектування раціональної схеми структури бази даних. Для цього рекомендується виконати інформаційне моделювання предметної області, у якій передбачається автоматизувати збереження й опрацювання даних, із використанням ER-діаграм. Після побудови ER-діаграм необхідно застосувати відповідний формалізований апарат для одержання з них набору відношень реляційної бази даних, або використати їх у якості моделі для створення сховищ даних у інших моделях та форматах зберігання.

### **2.3.3.2 Розробка фізичної моделі проєкту ПМК**

У цьому підрозділі реалізуються поставлені вимоги до ПМК на фізичному рівні. Розроблювальний ПМК повинний мати: компонентну структуру, що забезпечує адаптацію і зручність його модернізації; гнучку організацію, що забезпечує ефективність використання ПМК різними користувачами при вирішенні різноманітних задач; засоби, що забезпечують зручність освоєння і супроводу, а також повноту діагностичних повідомлень.

У даному підрозділі описується структура і призначення основних компонентів ПМК, наприклад для моделювання об'єкта проектування або дослідження, методів рішення задачі оптимізації, систем диференціальних або алгебраїчних рівнянь й ін.



Наводяться також результати поглибленого проєктування окремих компонентів. Наприклад, при проєктуванні ПТК описуються розроблені нестандартні дослідницькі стенди, вимірювальні вузли, приводяться блок-схеми і принципові схеми їхнього функціонування, аналітичні математичні моделі об'єкта дослідження. Наводяться технічні рішення з автоматизації експерименту, розроблені інтерфейси, драйвери, програми.


Також тут наводяться докладні блок-схеми алгоритмів, методів і процедур що застосовуються, розглядаються питання організації інтерфейсу ПМК [35]. Тут викладаються питання взаємозв'язку програмного, інформаційного і методичного забезпечення, необхідні для одержання закінченого проєктного рішення стосовно до ПМК або для виконання заданих процедур моделювання об'єктів. Відповідно виконується більш повне документування окремих елементів виконаної роботи.

### **2.3.3.3 Види забезпечення функціонування ПМК**

У цьому підрозділі дипломної роботи розглядаються питання задоволення основних вимог до програмної системи на рівні технічного проєкту, тобто:

- обґрунтування складу і розробка структури технічних засобів: ЕОМ, периферійних і інших пристроїв системи або комплексу;
- визначення виду інформації, обсягу, засобів їх збереження, машинних носіїв, розробка структурної схеми інформаційного забезпечення системи або комплексу;
- визначення складу і розробка структури системного програмного забезпечення системи або комплексу;
- формування вихідних даних і вимог на розробку алгоритмів, проєктних процедур і операцій, вибір методів їхньої реалізації;
- вибір мов програмування, або вибір компонентів для сумісного використання.

Також обґрунтовується вибір моделі та формату зберігання даних, СУБД або засобу розробки для реалізації вашої БД. Визначається й використовується формат зберігання для файлів БД, що дозволяє реалізувати всі властивості спроектованої БД . Отримані раніше відношення, описані через змістовні найменування атрибутів, використовуються надалі для побудови схем структур баз даних із вказівкою типів даних, розмірів і точності полів, первинних і повторних ключів і інших властивостей таблиць, з урахуванням словника даних обраної СУБД. Всі етапи розробки системи БД і додатку для адміністрування і ведення БД повинні бути відображені в пояснювальній записці й у матеріалах графічної частини [20,26].



В разі потреби у проєктуванні бази даних, необхідно виконати наступне. Для Вашої предметної області автоматизації обробки даних визначте діючі об'єкти й зв'язки між ними. Побудуйте діаграму ER-типів, поясніть діаграмами ER-екземплярів ступені зв'язку й класи приналежності, які ви додали у діаграму типів. За відповідними правилами отримайте набір відношень. Визначившись із атрибутами, які необхідно ввести у вашу БД, сформууйте універсальне відношення. Для цього відношення визначте функціональні залежності (ФЗ) між атрибутами, побудуйте діаграму ФЗ, одержіть її мінімальне покриття й перевірте універсальне відношення на відповідність нормальній формі Бойса-Кода (НФБК). Проведіть в разі потреби декомпозицію відношень шляхом одержання проєкцій. Одержіть набір відношень, що перебувають у НФБК. Порівняйте отримані з використанням обох підходів (на основі інформаційного моделювання та на основі концепції ФЗ між атрибутами) набори відношень, проведіть необхідні коректування й одержіть остаточний набір таблиць. Опишіть структуру таблиць, типи даних, які будуть зберігатися в полях, визначте первинні ключі й індекси, зв'язки між таблицями й можливі обмеження на дані.

#### **2.3.3.4 Елементи інтерфейсу ПМК**

У даному підрозділі описується інтерфейс ПМК, наводяться відповідні екранні форми з інтерфейсними елементами, їх призначення.

Зокрема, ефективне функціонування програмного компоненту для роботи з базами даних потребує ретельної розробки і реалізації інтерфейсу користувача, правил доступу, алгоритмів опрацювання даних при веденні БД (тобто бізнес-логіки), формулювання найбільш частих запитів і оформлення звітів про вміст БД.

У цьому підрозділі розглядаються більш докладно деякі види забезпечення ПМК, частіше усього інформаційне або програмне забезпечення. При описі програми вказуються загальні відомості про неї, її функціональне призначення, описуються технічні засоби, що використовуються, виклик і завантаження програми, вхідні і вихідні дані, викладається інструкція оператору і програмісту.

В разі потреби, описується процес реалізації БД, а саме, наводяться: відомості про використані інструментальні засоби обраної СУБД та вигляд діалогових вікон, які застосовувалися при створенні об'єктів реляційної БД (таблиць, індексів, процедур, що зберігаються, та ін.); за можливості, скрипти на мові SQL або іншій мові опису об'єктів БД, які було створено; якщо треба, відомості про нереляційні структури даних, які було організовано у складі ПЗ для накопичення та обробки



даних (наприклад, листінги на мові JSON, формат текстових або табличних файлів, тощо).

В рамках забезпечення можливостей аналітичної обробки даних, необхідно реалізувати оцінку імовірнісного процесу, регресійний аналіз, моделювання за допомогою нейронної мережі або знаходження екстремуму (оптимізацію) якого-небудь числового параметра предметної області (можливо, з використанням спеціалізованих програмних пакетів, що не входять у додаток, який розроблюється) [29,33]. Можливо також реалізувати OLAP (багатомірний куб підтримки прийняття рішень), наприклад, за допомогою служб аналізу (Analysis Services) СУБД MS SQL Server. Як виміри куба можуть бути взяті періоди часу, місця проведення робіт (продажів), види послуг (товарів) і т.п., у якості фактів - агреговані дані про суму, кількість, тощо.


### ***2.3.4 Розділ 4. Проведення та результати теоретичних та експериментальних досліджень заданого об'єкта***

#### **2.3.4.1 Отримання результатів досліджень стосовно індивідуального завдання, приклади розрахунків**

У цьому підрозділі приводяться результати досліджень, графіки, діаграми, таблиці, оптимізаційні розрахунки, результати прийняття конструктивних, технологічних та інших рішень. Після виконання досліджень заданого об'єкта необхідно викласти їхні результати, які бажано представити у графічному вигляді (у вигляді залежностей, діаграм і т.д.). Потім робиться аналіз отриманих результатів із погляду досягнення поставлених мети і завдань дослідження. На основі аналізу моделі або рішення задачі параметричної оптимізації вибираються раціональні значення параметрів об'єкта дослідження, формулюються висновки роботи.

Якщо в роботі побудована регресійна модель, то тоді приводяться плани проведення активного експерименту, методи регресивного і дисперсійного аналізу, опрацювання результатів, етапи побудови статистичних моделей, результати перевірки їхньої адекватності [28,29].

Обсяг отриманих результатів повинний бути достатнім, щоб можна було прийняти рішення з усіх поставлених у роботі задач.



### **2.3.4.2 Методика застосування ПМК (або ПТК) та рекомендації щодо використання результатів досліджень**

У цьому підрозділі приводяться результати використання (впровадження) розробленого ПЗ, розроблена методика застосування ПЗ та рекомендації щодо використання результатів досліджень і контрольні приклади роботи ПЗ. Підрозділ повинний містити більш глибоку проробку питань використання результатів досліджень. Приклади розрахунків дозволяють більш наглядно продемонструвати можливості розробленої методики та ПЗ для практики.

Розділ 4 роботи ілюструється плакатами, на яких представляються блок-схеми алгоритмів, компоновочні рішення, таблиці і графіки – детальні результати математичного моделювання за допомогою розробленого комплексу, тощо.

### **2.3.5 Розділ 5. Економічні розрахунки**


Приводяться матеріали щодо виконання економічних розрахунків у розрізі виконання індивідуального завдання дипломного проектування.

## **2.4 Загальні висновки**

Кожний розділ роботи закінчується висновками. Після виконання роботи на основі висновків необхідно сформулювати загальні висновки. Вони не повинні містити стисле анотоване перерахування зробленого в роботі. У висновках відбиваються основні досягнуті результати, бажано з кількісними характеристиками результату, даються рекомендації щодо подальшого удосконалювання рішення розглянутої проблеми.

Результати, що приводяться у висновках, повинні обов'язково відповідати меті і задачам, які поставлені у роботі. Невідповідність задач і висновків говорить про те, що завдання виконане не цілком або неправильно сформульовані і викладені задачі.

## **2.5 Перелік посилань на літературу**



Посилання в тексті пояснювальної записки на літературу обов'язково приводяться послідовно за ходом викладання матеріалу і зазначаються порядковим номером за переліком літературних джерел. У списку використаної літератури приводиться бібліографічний опис за переліком посилань. Структура літературних джерел може бути різноманітною у залежності від завдань на розробку [4,5]. Орієнтовно перелік літературних джерел повинний містити:

- базові монографії, патенти, статті з досліджень заданого об'єкту (орієнтовно 4 - 10 шт.);
- книги, статті з заданої предметної області, мов програмування, засобів розробки інформаційних систем, технологій, програмних комплексів (8 - 20 шт.);
- матеріали з розробки логічних, фізичних, інформаційних, і інших моделей систем, систем нотації, шаблонів проектування (4 - 10 шт.);
- матеріали з відомих методик дослідження (4 - 10 шт.);
- проспекти фірм і рекламні матеріали (1 - 5);
- інші джерела (з Internet та інші).


## 2.6 Додатки

**Додаток А.** Відомість роботи. Приводиться специфікація складових частин роботи, яка вміщує пояснювальну записку, графічну частину, презентацію в електронному вигляді, програмний код на твердому носії, та інші.

**Додаток Б.** Технічне завдання на створення засобів моделювання предметної області.

У додатки крім матеріалів, які не ввійшли в основну частину пояснювальної записки, повинні бути обов'язково включені такі матеріали:

- стаття або тези доповіді на конференції з отриманими науково-технічними результатами;
- інші матеріали, які пояснюють рішення, що прийняті в процесі дослідження;
- результати контролю на плагіат з використанням системи автоматизованого контролю тексту пояснювальної записки;
- конверт із CD-диском (або з іншим носієм, або наведено перевірене посилання на проєкт GitHub/GitLab) на якому повинні бути подані в електронному вигляді вихідні тексти (листинги) і файли розроблених програм та публікацій студента (перевірені посилання на



такі публікації), а також матеріали пояснювальної записки і графічної частини.

## **2.7 Написання та публікація статті за темою магістерської роботи**

При написанні наукових статей для фахових видань: наукових журналів, збірників конференцій, тощо, необхідно пам'ятати про їх відповідність вимогам МОН України [1]. У статті розглядається конкретне питання та результат проведеного наукового дослідження, фіксується науковий пріоритет автора. Згідно з вимогами МОН України [3,4] оригінальна стаття у фаховому виданні має складатися з наступних розділів:

- постановка проблеми або наукової задачі у предметній області, що досліджується, їх актуальність та зв'язок із важливими напрямками наукових досліджень або практичними завданнями (орієнтовно до 10 рядків);
- аналіз стану досліджень і публікацій у предметній області, наявні рішення проблеми і їх недоліки (до 10 рядків);
- виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується означена стаття (до 10 рядків);
- формулювання мети статті (постановка завдання) (5 - 10 рядків);
- виклад основного матеріалу дослідження із стислим описом методу вирішення задач, обґрунтуванням та аналізом отриманих результатів (5 сторінок і більше);
- головні висновки дослідження і перспективи використання його результатів.

При написанні статті автор повинен давати посилання на останні за часом публікації, результати яких наводяться в тексті статті.

При оформленні тез доповіді для участі у науковій конференції витримується така послідовність викладення суті роботи [4]: теза (положення), потім її обґрунтування (приводяться докази, аргументи), потім результат і перспективи розвитку робіт у даному напрямку.



## **3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

### **3.7 Правила оформлення пояснювальної записки і графічної частини до дипломної роботи**

#### **3.7.1. *Стиль написання та оформлення магістерської випускної роботи. Загальні вимоги***

Магістерська випускна робота повинна показати вміння здобувача стисло, логічно й аргументовано викласти матеріал, її оформлення має відповідати вимогам, які пред'являються до друку, в тому числі і до ілюстрованого матеріалу.

Орієнтовний обсяг магістерської роботи 100-120 машинописних сторінок без додатків, але в ряді винятків він може бути збільшений (в залежності від наукоємності матеріалу).

У магістерській випускній роботі необхідно дотримуватися єдиної термінології і позначень.

Магістерську роботу друкують машинописним способом або за допомогою комп'ютера на аркуші формату А4 (210x297 мм) через півтора міжрядкових інтервали до тридцяти рядків на сторінці. Таблиці та зображення можна привести на аркуші формату А3 (420x297 мм).


Текст магістерської роботи необхідно друкувати, залишаючи поля таких розмірів: лівий, верхній, нижній - не менше ніж 20 мм, правий - не менше ніж 10 мм.

Шрифт друку повинен бути чітким, рядок - чорного кольору середньої жирності. Щільність тексту випускної магістерської роботи повинна бути однаковою. Розмір шрифту 14 пт

Роздруковані на ЕОМ програмні документи повинні відповідати формату А4 (мають бути розрізаними), їх включають до загальної нумерації сторінок роботи і розміщують у додатку.

Заголовки структурних частин магістерської роботи «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ», «ДОДАТКИ» друкують великими літерами симетрично по тексту.

Заголовки підрозділів друкують малими літерами (перша буква - прописна) з абзацу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (перша буква - прописна) з абзацу по тексту. В кінці заголовка, надрукованого в



підбір до тексту розрідженим шрифтом, ставиться крапка, а далі йде текст.

Відстань між заголовком (за винятком заголовка пункту) та текстом повинна складати 2 інтервали.

Кожну структурну частину роботи треба починати з нової сторінки. Допускається не більше двох виправлень на одній сторінці.

### **3.7.2. Нумерація**

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, підпунктів, малюнків, таблиць, формул проводять арабськими цифрами без знаку №.

Першою сторінкою випускної магістерської роботи є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок роботи. На титульному аркуші номер сторінки не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють у правому верхньому кутку сторінки без крапки в кінці.

Зміст, перелік умовних позначень, вступ, список використаних джерел не нумерують.

Номер розділу ставлять перед його назвою, після номера крапку не ставлять.


Підрозділи нумерують в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими не ставлять крапку. В кінці номера підрозділу крапка не ставиться, наприклад «1.3». Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

Пункти нумеруються у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставлять крапку. В кінці номера повинна не ставиться крапка, наприклад «1.3.2». Потім в цьому ж рядку йде заголовок пункту.

Підпункти нумерують в межах кожного пункту за такими ж правилами, як і пункти.

Зображення (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) і таблиці необхідно приводити в випускній магістерській роботі безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. Зображення і таблиці, які розташовані на окремих сторінках випускної магістерської роботи, включають до загальної нумерації сторінок. Таблицю, рисунок або креслення, розміри якого більше формату А4, враховують як одну сторінку і розміщують у відповідних місцях після згадування в тексті або в додатку.

Зображення позначають словом «Рисунок» і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком зображень, наведених у додатку.



Номер зображення повинен складатися з номера розділу і порядкового номера зображення, між якими ставиться крапка. Наприклад, «Рисунок 1.2 » (другий рисунок першого розділу). Номер зображення, його назва і пояснювальні написи розміщують послідовно під зображенням. Якщо у випускній магістерській роботі приведені одне зображення, то його нумерують за загальними правилами.

Таблиці нумерують послідовно (за винятком таблиць, наведених у додатку) в межах розділу. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: «Таблиця 1.2».

Якщо у випускній магістерській роботі одна таблиця, її нумерують за загальними правилами.

При перенесенні частини таблиці на інший аркуш слово «Таблиця» і номер її вказують один раз праворуч над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова «Продовження табл.» і вказують номер таблиці, наприклад: «Продовження табл. 1.2».

Формули у випускній магістерській роботі (якщо їх більше однієї) нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Нумери формул пишуть біля правого краю аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад: (3.1).

Примітки по тексту і в таблицях, в яких вказують додаткові і пояснювальні дані, нумерують послідовно в межах однієї сторінки. Якщо приміток на одному аркуші декілька, то після слова «Примітки» ставлять двокрапку, наприклад:

Примітки:

1. Текст приміток.
2. Текст примітки.

Якщо є одна примітка, то її не нумерують і після слова «Примітка» ставлять крапку.

### **3.7.3 Зображення**

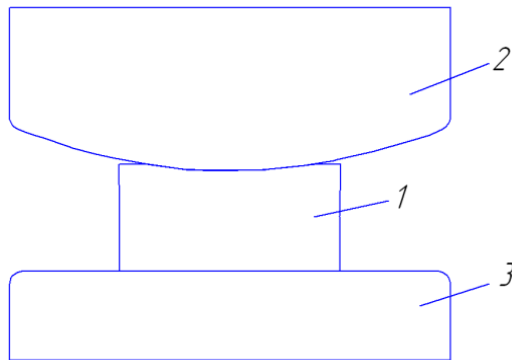
Якість зображень повинна забезпечувати їх чітке відображення (електрографічне копіювання, мікрофільмування). Зображення повинні бути виконані чорнилом, тушшю, пастою чорного кольору або на комп'ютері та оформлені на білому непрозорому папері.

У магістерській роботі слід застосовувати лише штрихові або тоновані зображення та оригінали фотознімків.

Фотознімки, розміром меншим формату А4, повинні бути наклеєні на стандартні білі листи формату А4.

Зображення повинні мати назву, яку розміщують після номера зображення. При необхідності зображення доповнюються пояснювальними даними (рис.1.1).

Приклад оформлення зображення:



1 – заготовка; 2 – верхній опуклий бойок; 3 – нижній плоский бойок.

Рисунок 1.1 – Схема протяжки заготовки прямокутного перерізу спеціальними бойками

### 3.7.4 Таблиці


Цифровий матеріал, як, правило, повинен оформлятися у вигляді таблиць (див. табл. 3.3).

Приклад побудови таблиці:

Таблиця 3.3 – Вихідні дані

№ ділянки	1	2	3	4	5	6	7	8	Уков Узаг	Сталь
<i>di</i>	400	1000	1100	600	800	500	550	1000	3,5	35
<i>Li</i>	800	3000	700	800	200	400	150	200		

Кожна таблиця повинна мати назву, яку розташовують над таблицею і друкують симетрично до тексту. Назва і слово «Таблиця» починають з великої літери. Назва не підкреслюють.



Заголовки граф повинні починатися з великих літер, підзаголовки - з маленьких, якщо вони складають одне речення із заголовком, і великий, якщо вони самостійні. Висота рядів повинна бути не менше 8 мм. Графу з порядковими номерами рядів до таблиці включати не потрібно.

Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті таким чином, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку випускної магістерської роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою. Таблицю з великою кількістю рядів можна переносити на інші сторінки. При перенесенні таблиці на інші сторінки назву пишуть тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф можна ділити на частини і розміщувати одну частину під іншою в межах однієї сторінки. Якщо ряди або графи таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку в кожній частині таблиці повторюють її шапку, а в іншому випадку боковик.

Якщо текст, який повторюється в графі таблиці, складається з одного слова, то його можна замінити лапками; якщо з двох або більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами «Також», а далі лапками. Ставити лапки замість цифр, марок, знаків, математичних і хімічних символів, які повторюються, не слід. Якщо цифрові або інші дані в якому-небудь ряді таблиці не надаються, то в ньому ставиться прочерк.

### **3.7.5. Формули**

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба надавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій наведені у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта треба надавати з нового рядка з абзацу. Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки з абзацу.

Рівняння і формули треба виділяти з тексту вільними рядками. Вище і нижче кожної формули треба залишити не менше одного вільного рядка. Якщо рівність не вміщується в один рядок, його треба перенести після знаку рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (-), множення (x) або ділення (:). Праворуч від формули ставлять її порядковий номер в межах поточного розділу. Наприклад, (3.1).



### 3.7.6. Посилання

При написанні магістерської випускної роботи здобувач повинен наводити посилання на джерела, матеріали або окремі результати, які наводяться в магістерській роботі, або на ідеях і висновках, на яких розробляються проблеми, завдання, питання, вивченню яких присвячена робота. Такі посилання дають змогу знайти документи і перевірити достовірність інформації при цитуванні документа, дають необхідну інформацію, допомагають з'ясувати її зміст, мову тесту, обсяг. Посилатися слід на останні видання публікацій. На більш ранні видання можна посилатися лише в тих випадках, коли в них явний матеріал, який не включений в останні видання.

Якщо використовуються відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул з джерела, на який є посилання в випускний магістерській роботі.

Посилання в тексті випускної магістерської роботи на джерела слід позначати порядковим номером за переліком посилань, виділені двома квадратними дужками, наприклад, «... в роботах [1-7] ...».

Рекомендується в основному тексті або у заключних абзацах розділів наводити посилання на власні наукові роботи здобувача.


Посилання на зображення випускної магістерської роботи вказують порядковим номером зображення, наприклад, «... на рис.1.2 ...».

Посилання на формули випускної магістерської роботи вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад «... у формулі (3.1)».

На всі таблиці в роботі повинні бути вказані посилання в тексті, при цьому слово «таблиця» в тексті пишуть скорочено, наприклад: «... в табл.1.2 ...». В повторних посиланнях на таблиці та зображенні потрібно вказати скорочено слово «дивись, наприклад:« ... див. табл.1.3 ... ».

### 3.7 Перелік посилань

Джерела можна розташовувати в списку одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний спосіб) або в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків. Інформація про джерела, які включені до списку, необхідно вказувати з урахуванням нормативних положень ДСТУ 8302:2015 (ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання.



Загальні положення та правила складання. Запроваджений в дію з 01.07.2016 р.). Приклади бібліографічного опису документів з ДСТУ наведені нижче [5].

### **Законодавчі документи**

Конституція України : станом на 1 верес. 2016 р. / Верховна Рада України. Харків : Право, 2016. 82 с. Про призначення академічної стипендії Кабінету Міністрів України студентам закладів вищої освіти : розпорядження КМ України від 27 груд. 2018 р. № 1060-р. *Уряд. кур'єр*. 2019. 5 січ. (№ 3). С. 18.

### **Підручники, навчальні посібники, монографії**

**Один автор** – дивись [18].

**Два автора** – дивись [14, 15].

**Три автора** – дивись [27, 32].

**Чотири і більше авторів** – дивись [11, 12].

### **Колективний автор / конференції**

Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод: зб. матеріалів доп. учасн. IV Всеукр. наук.-техн. конф. / за ред. О. Ф. Тарасова. Краматорськ: ДДМА, 2020. 176 с.

### **За редакцією**

Правнича клінічна освіта в Україні: навч. посібник / за ред. В. М. Сущенка. Київ: Ваїте, 2020. 274 с.

### **Дисертації**


Сагайда П. І. Алгоритмічні засоби та програмні компоненти комп'ютерних систем інтелектуальної обробки даних в організаційнотехнічних комплексах: дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.05 / Донецький національний технічний університет. Покровськ, 2018. 341 с.

### **Автореферати дисертацій**

Сагайда П. І. Алгоритмічні засоби та програмні компоненти комп'ютерних систем інтелектуальної обробки даних в організаційнотехнічних комплексах: автореферат дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.05 / Донецький національний технічний університет. Покровськ, 2018. 41 с.

**Стандарти** – дивись [5].

### **Патенти**



Спосіб тривимірної демонстрації напружено-деформованого стану об'єктів: пат. 122254 Україна: МПК G01M 7/00 G06N 5/04. № и 2017 07823; заявл. 25.07.2017; опубл. 26.12.2017, Бюл. № 24/2017.

### **Авторські свідоцтва**

А.с. 1722656 СССР, МКИ В21 Д 22/20. Способ изготовления полых изделий / Л. Л. Роганов, А. Ф. Тарасов, В. С. Клеус. № 4754291/27; заявл. 30.10.89; опубл. 30.03.92, Бюл. № 12.

### **Частина видання**

#### **Розділ книги**

Tarasov O. et al. Content and competency structure of IT specialties students in the field of bioengineering. *Teaching and subjects on bio-medical engineering. Approaches and experiences from the BIOART-project*. Leuven, 2021. P. 53-72.

### **Статті із журналів**

#### **Один автор**

Сагайда П. И. Моделирование проблемной области компьютеризированных информационных систем для интеллектуальной обработки данных с использованием инженерии знаний. *Наукові праці ДонНТУ. Серія: «Обчислювальна техніка та автоматизація»*. 2017. № 1(30). С. 78-87.

#### **Два автора**

Надикто В., Гукович А. Ротаційна борона для пару. *FARMER*. 2019. № 2. С. 164-165.

#### **Три автора**

Подлесний С. В., Тарасов О. Ф., Періг О. В. Реформування технічної освіти України на основі застосування міжнародних стандартів EAFSG і CDIO. *Вища школа*. 2017. № 10 (159). С. 7–22.

### **Статті з продовжуючих та періодичних видань**

Сагайда П. І., Зорі А. А. Розробка моделі й методу інтерпретації онтологій і запитів до баз знань із використанням реляційної моделі зберігання даних. *Вісник ДДМА*. 2018. № 1 (43). С. 76–81.

### **Матеріали конференцій**

Касьянюк О. С., Тарасов О. Ф. Розробка програмного забезпечення для тривимірної візуалізації результатів моделювання напруженодеформованого стану об'єкту в САЕ-системі Abaqus. *Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод*: матер. IV Всеукр. наук.-техн. конф. (17-19 червня 2020 р., м. Краматорськ) / Краматорськ: ДДМА, 2020. С. 90-92.



## Електронні ресурси

### Книги

Автоматизоване проектування і виготовлення виробів із застосуванням CAD/CAM/CAE-систем : монографія / О. Ф. Тарасов та ін. Краматорськ: ЦТPI «Друкарський дім», 2017. 239 с. URL: <http://dspace.dgma.donetsk.ua:8080/jspui/handle/DSEA/254> (дата звернення: 10.09.2021).

### Періодичні видання

Клітна М. Р., Брижань І. А. Стан і розвиток органічного виробництва та ринку органічної продукції в Україні. *Ефективна економіка*. 2013. № 10. URL: <http://www.m.nauka.com.ua/?op=1&j=efektyvnaekonomika&s=ua&z=252> (дата звернення: 12.10.2020).

Neave H. Deming's 14 Points for Management: Framework for Success. *Journal of the Royal Statistical Society. Series D (The Statistician)*. 2012. Vol. 36, № 5. P. 561–570. URL: <http://www2.fiu.edu/~revellk/pad3003/Neave.pdf> (Last accessed: 02.11.2020).


Colletta L. Political Satire and Postmodern Irony in the Age of Stephen Colbert and Jon Stewart. *Journal of Popular Culture*. 2009. Vol. 42, № 5. P.856–874. DOI: 10.1111/j.1540-5931.2009.00711.x.

### **3.7.8 Додатки**

Додатки оформляють як продовження магістерської випускної роботи на наступних сторінках або у вигляді окремої частини, розміщують в порядку посилань у тексті магістерської випускної роботи. Якщо додатки оформлюють на наступних сторінках магістерської роботи, кожен додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі маленькими буквами, починаючи з першої заголовної, і бути симетрично розташованим відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовками маленькими буквами, починаючи з першої заголовної, друкується слово «Додаток» і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати заголовними буквами російської мови, наприклад, «Додаток А» і т. д. Один додаток позначається як додаток А.

При оформленні додатків окремою частиною на титульному аркуші під назвою магістерської випускної роботи друкують великими літерами слово «ДОДАТКИ».



Текст кожного додатка за необхідності може бути розділений на розділи і підрозділи, які нумерують у межах кожного додатка. При цьому перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 - другий розділ додатка А; В.3.1 - підрозділ 3.1. додатка В.

Зображення, таблиці і формули, які розміщені в додатку, нумерують у межах кожного додатка; формула (А.1) - перша формула додатка А.



## 4 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ, РЕЦЕНЗУВАННЯ ТА ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

### 4.1 Етапи виконання та захисту кваліфікаційної роботи

Виконання кваліфікаційної роботи магістра може здійснюватися в ході низки етапів, рекомендовану послідовність яких наведено нижче.

#### 1 Вибір напрямку дослідження


На даному етапі студент окреслює загальний напрям дослідження, поступово конкретизуючи його з огляду на можливість зібрати необхідну наукову та фактологічну інформацію. Слід підкреслити, що вибір напрямку дослідження і, в подальшому, формулювання його теми здійснюється студентом особисто, виходячи із власного професійного інтересу та рівня вже набутих знань та вмінь, а також з огляду на нагальність самого питання. Це є проявом його академічної самостійності. Втім, слід дослухатися до порад керівника кваліфікаційної роботи, призначеного кафедрою.

#### 2 Здійснення огляду наукових та фактологічних джерел

Формулювання об'єкту та предмету кваліфікаційної роботи магістра та її теми значною мірою залежить від ступеня розробленості напрямку досліджень в цій сфері, викладених у вітчизняній та зарубіжній науковій літературі, наявності доступних результатів теоретичних та експериментальних досліджень в галузі інформаційних технологій та комп'ютерних наук, методів цифрового інтелекту. Тому для конкретизації теми магістерської роботи необхідно зробити первісний підбір потенційно корисних джерел інформації. Для цього можна скористатися науковими ресурсами Національної бібліотеки України імені Володимира Вернадського, доступом до міжнародних наукометричних баз Scopus та Web of Science, а також наступними джерелами:

1. Внутрішня бібліотека on-line доступу до періодичних видань, що отримані за передплатою. В якості технічної платформи обраний елемент Viva Engage (раніше Yammer) пакету M365 від компанії Microsoft. Цей застосунок має web-інтерфейс та доступний з будь-якого пристрою. Використовує файлове сховище Microsoft SharePoint і має додаткові можливості внутрішньої корпоративної мережі, що дозволяє сумісно працювати з контентом і викладачам і студентам.

2. Зовнішня бібліотека Kortext на базі платформи [www.kortext.com](http://www.kortext.com) – це провідна платформа для персонального навчання, яка забезпечує доступ до електронних книг та іншого цифрового навчального контенту від провідних авторів. Включає в себе більше 13 000 безкоштовних книг та спеціалізовані видання в об'ємі



більш ніж 2 млн. екземплярів від більш ніж 4 800 видавництв по всьому світу, що доступні за додатковою підпискою. Доступ до бібліотеки лише авторизованим користувачам.

3. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» (IRTUMIP) на базі DSpace – середовище для накопичення, систематизації та зберігання інтелектуальних продуктів університетської спільноти, а також поширення цих матеріалів у цифровому вигляді засобами Інтернет-технологій у середовищі світового науково-освітнього співтовариства.

4. Платформа Research4Life, що надає доступ до електронних колекції книг і журналів міжнародних видавництв Elsevier, Springer Nature, John Wiley & Sons, Taylor & Francis, Emerald, Sage Publications, Oxford University Press, Cambridge University Press, IOP Publishing та інші. У межах платформи Research4Life забезпечується доступ до більше ніж 154 тис. наукових журналів і книг від більш як 200 видавців з усього світу. На сьогодні відкрито доступ до 39 баз даних: 24 безкоштовні бази даних та 15 баз даних, раніше доступних за передплатою. Переважна більшість з них – англomовні.

5. Фахові періодичні видання відкритого доступу представлені в розділі «Бібліотека» на сайті університету. Надано перелік посилань на журнали відкритого доступу, який надає можливість користувачам не лише ознайомитись з метаданими, а й повністю прочитати текст. Періодичні видання згруповано за профільними спеціальностями.

6. Відкриті освітні ресурси представлені переліком посилань на відкриті бібліотеки та архіви електронних книг, підручників, періодичних видань, депозитарії відкритого доступу та пошукові системи академічних веб-ресурсів. Доступ надається з сайту університету, розділ «Бібліотека».


Ознайомлення з вже наявними науковими та аналітичними публікаціями дасть змогу визначити, що саме необхідно зробити з наявним матеріалом, щоб поглибити власні знання – систематизувати, доповнити, оновити, узагальнити, деталізувати абощо.

### **3 Формулювання теми магістерської роботи**

Неприпустимим є вибір однієї теми декількома здобувачами вищої освіти в межах однієї академічної групи. Можливим є виконання комплексних кваліфікаційних робіт за матеріалами одного і того ж підприємства чи іншої організаційно-технічної системи. Формулювання теми магістерської роботи має бути стислим та вказувати на головний результат дослідження. Теми магістерських робіт та наукові керівники затверджуються наказом ректора.

### **4 Отримання завдання на кваліфікаційну роботу**

Магістерську роботу виконують відповідно до завдання на виконання кваліфікаційної роботи магістра, розробленого за



встановленою формою. У завданні зазначаються:

- тема кваліфікаційної роботи магістра та його науковий керівник;
- строк подання магістерської роботи для попереднього розгляду;
- вхідні дані до магістерської роботи (об'єкт, предмет, мета, завдання);
- назви і строки виконання окремих етапів дослідження (календарний план).

Завдання розробляє науковий керівник за участю здобувача вищої освіти. Підписані слухачем і науковим керівником завдання затверджуються на засіданні кафедри. Невиконання здобувачем затвердженого завдання може бути підставою для його відрахування з Університету в установленому порядку.

### **5 Складання плану роботи**

Обравши тему, здобувач вищої освіти із керівником повинні чітко визначити мету кваліфікаційної роботи, окреслити коло завдань, які мають бути розв'язані для її досягнення, підібрати відповідну наукову літературу та нормативно-інструктивні матеріали з обраної тематики, фактологічний і статистичний інформаційний матеріал.


Складання плану є одним із найважливіших етапів підготовки кваліфікаційної роботи, оскільки на його основі формується загальне уявлення про якість виконання роботи, реалізовані напрями дослідження обраної теми, логічний зв'язок між її окремими складовими, проблемну постановку окремих питань. Зі складеного плану видно, наскільки здобувач вищої освіти орієнтується в обраній темі, як він зрозумів проблему в цілому і зумів виділити суттєві, головні напрями дослідження. Від правильно складеного плану багато в чому залежить і кінцевий результат виконаної роботи – рівень досягнення поставленої мети. План складається з переліку базових питань, що пов'язані внутрішньою логікою дослідження за темою. Формулювання назв розділів і підрозділів повинно відповідати таким вимогам: конкретність, стислість, відсутність двозначності. При складанні плану базові питання необхідно розмістити в такій послідовності, яка є найбільш логічною і прийнятною для даного дослідження схемою викладення матеріалу.

План кваліфікаційної роботи студент складає самостійно і погоджує його з керівником. Надалі формулювання завдань і відповідно, план роботи можуть уточнюватись, але основне завдання роботи залишається незмінним.

При складанні плану роботи доцільно користуватися такими правилами щодо послідовності розкриття сутності і окремих аспектів досліджуваного предмету:

спочатку розкривається зміст основного поняття, а слідом – похідних;

спочатку розкривається еволюція (історичні аспекти) виникнення і



розгортання проблеми, а слідом – її сучасний стан;

в разі, якщо досліджується певна проблема – то слід розмежовувати її аналіз за основними складовими;

в разі, якщо в магістерській роботі здійснюється аналіз – то перед тим, як безпосередньо розкривати особливості певних явищ, процесів та механізмів, необхідно навести теоретичний матеріал з цих явищ, процесів та механізмів, обґрунтувати критерії порівняльного аналізу.

## **6 Виконання кваліфікаційної роботи**

Після погодження та затвердження завдання і плану роботи здобувач починає написання магістерської роботи. Вимоги до структури й оформлення окремих розділів наведені в цих методичних рекомендаціях нижче.

У процесі написання окремих розділів здобувач вищої освіти подає їх керівнику на перевірку, виправляє та вносить доповнення у разі потреби, звітує керівнику про готовність роботи. Обговорення проблемних питань з викладачем – керівником здійснюється під час індивідуально-консультативних зустрічей з підготовки та захисту кваліфікаційної роботи або на консультаціях викладача відповідно до затвердженого розкладу.

## **7 Подання роботи на перевірку нормоконтролеру і керівнику.**

Перед поданням роботи на оцінку керівнику здобувач вищої освіти надає її нормоконтролеру, призначеному кафедрою, для оцінки ним ступеня дотримання вимог до оформлення.

Завершена кваліфікаційна робота підписується на останній сторінці списку використаної літератури із зазначенням дати завершення роботи та надається у встановлений термін на кафедру разом з авторефератом для реєстрації з подальшим передаванням її керівнику, який здійснює оцінювання якості виконання роботи, готує пропозицію щодо допуску її до захисту.

Відгук керівника має містити:

- визначення актуальності теми магістерської роботи;
- оцінку відповідності змісту магістерської роботи її темі й завданням;
- оцінку наукової та практичної значущості роботи та її відповідності встановленим вимогам;
- оцінку ділових якостей здобувача, виявлених під час виконання магістерської роботи, оцінку дотримання вимог академічної доброчесності;
- загальну оцінку роботи (за 100-бальною шкалою та у традиційній шкалі) та висновок про можливість її допуску до захисту перед атестаційною комісією
- посаду, науковий ступінь, учене звання наукового керівника, його підпис і дату.

## **8 Подання роботи на рецензію**

Кожна завершена магістерська робота спрямовується на зовнішню рецензію. До рецензування залучають провідних фахівців у сфері публічного управління та адміністрування, наукових і науково-педагогічних працівників науково-дослідних установ і закладів вищої освіти. Коло наукових і фахових інтересів рецензента має відповідати тематиці кваліфікаційної роботи магістра. Рецензія має містити:

- характеристику актуальності теми, новизни й практичної значущості, її відповідності змісту, меті й завданням дослідження;
- висновок про позитивні сторони й недоліки магістерської роботи (глибина розкриття проблеми; використання сучасних методів дослідження; повнота вивчення літературних і нормативно-правових джерел, іноземного досвіду тощо)
- оцінку роботи (за традиційною шкалою) і висновок про можливість її допуску до захисту перед атестаційною комісією;
- посаду, науковий ступінь, учене звання рецензента, його підпис і дату.

Рецензія має бути завірена печаткою організації, де працює рецензент.

## **9 Подання роботи на перевірку на плагіат**

Кваліфікаційна робота подається на перевірку на плагіат не пізніше, ніж за 10 днів до захисту.


## **10 Захист кваліфікаційної роботи магістра**

Завідувач кафедри на підставі наявної роботи, відгуків наукового керівника і рецензента ухвалює рішення про допуск кваліфікаційної роботи магістра до захисту.

День і час захисту визначає кафедра згідно з розкладом роботи атестаційної комісії. Готуючись до захисту роботи, студент складає тези виступу, оформлює ілюстрований матеріал, обмірковує відповіді на зауваження, які вказані у зовнішній рецензії. Атестаційній комісії надаються:

- переплетена магістерська робота із підшитим завданням;
- відгук наукового керівника;
- рецензія;
- акти впровадження результатів, копії наукових публікацій (за наявності);
- автореферат магістерської роботи, який оприлюднюється на офіційному сайті Університету.

Комісія з використанням Центру командної роботи Teams організовує захист дипломної роботи. Оцінка дипломної роботи і захисту дипломної роботи перед комісією здійснюється відповідно до критеріїв, наведених у підрозділі 4.5 цих методичних рекомендацій.



Тривалість захисту роботи не повинна перевищувати 30 хвилин. Для розкриття змісту кваліфікаційної роботи студенту надається не більше 10 хвилин. У своєму виступі студент повинен відобразити: результати проведеного аналізу за обраною темою, конкретні пропозиції щодо вирішення проблеми або напрями вдосконалення відповідних процесів з обґрунтуванням можливості їх реалізації в реальних умовах, при цьому можна робити посилання на ілюстративний матеріал, що винесений на захист. Виступ має супроводжуватися презентацією, виконаною за допомогою програмного забезпечення MS PowerPoint.

Виступ не повинен містити загальних відомостей, теоретичних положень, що містяться в літературних або нормативних документах, оскільки вони не є предметом захисту. Особливу увагу необхідно сконцентрувати на власних результатах, висновках і рекомендаціях, відповідях на зауваження рецензента. Після виступу студент відповідає на запитання голови та членів атестаційної комісії, присутніх

Магістерські роботи оцінюються на закритому засіданні атестаційної комісії після захисту всіх запланованих для розгляду робіт, після чого оголошуються результати. Рішення ухвалюють більшістю голосів. За рівної кількості голосів «за» і «проти» голос голови атестаційної комісії є вирішальним. Здобувач вищої освіти має право подати апеляцію на рішення атестаційної комісії за результатами захисту магістерської роботи тільки в день захисту.

Здобувачі вищої освіти, які вчасно не захистили магістерську роботу:

- з поважної, документально підтвердженої причини – з дозволу ректора можуть захистити її під час наступної випускної атестації;

- без поважної причини – відраховуються з Університету відповідно до встановленого порядку.

В разі, якщо захист було визнано незадовільним, з дозволу ректора і на умовах, визначених Положенням про організацію освітнього процесу здобувач може захистити її під час наступної випускної атестації.

#### **4.2 Права та обов'язки керівника дипломної роботи, здобувача освіти, атестаційної комісії із оцінки дипломних робіт**



Керівництво та консультування дипломними роботами здійснюється з метою надання здобувачам вищої освіти необхідних консультацій, контролю термінів виконання та якості роботи.

Обов'язки керівника дипломної роботи є:

- пояснення основних вимог до дипломної роботи;
- узгодження розроблення разом зі здобувачем вищої освіти предметного напрямку дослідження;
- надання консультацій з питань, що виникають у здобувача під час проведення дослідження;
- допомога у підготовці наукових публікацій за результатами дослідження;
- надання рекомендацій щодо завершального етапу підготовки та захисту дипломної роботи;
- підготовка відгуку про магістерську роботу.

Консультанти дипломної роботи впродовж всього періоду підготовки дипломної роботи зобов'язані:

- надавати здобувачам необхідні консультації організаційно-методичного характеру;
- сприяти підготовці дипломної роботи, дотриманню вимог до рівня підготовки та якості оформлення роботи.

Обов'язки здобувача освіти:

- ознайомитись із цими методичними рекомендаціями;
- проявляти ініціативність та сумлінність при виконанні дипломної роботи;
- своєчасно відвідувати консультації керівника та консультантів по дипломним роботам;
- дотримання термінів виконання дипломної роботи;
- дотримуватися вимог академічної доброчесності при виконанні та захисті дипломної роботи.

Права здобувача освіти:

- отримувати консультації та організаційно-методичні консультації з приводу виконання дипломної роботи;
- отримувати роз'яснення від керівника та консультантів щодо вирішення задач дипломної роботи, підготовки тексту, підготовки захисту дипломної роботи;
- отримувати поради від керівника та консультантів щодо літературних джерел та інших інформаційних ресурсів, які можна використати при виконанні дипломної роботи;
- вимагати дотримання умов об'єктивності та дотримання процедури оцінювання дипломної роботи;
- оскаржувати оцінку керівника та комісії з захисту дипломної



роботи в установленому порядку.

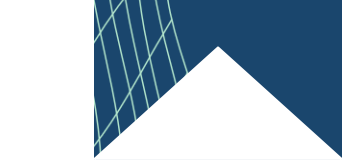
### 4.3 Застереження щодо академічної доброчесності

Як член студентської спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» здобувач має дотримуватися певних стандартів та академічної політики (Академічні політики - Polytechnic (metinvest.university)):

- шахрайство та плагіат заборонені.
- методичні та інші матеріали, які отримані здобувачами в рамках процедур організації виконання дипломної роботи, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким їх призначено для використання в цілях, пов'язаних з виконанням дипломної роботи і не можуть поширюватися.
- спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.
- очікується, що здобувач освіти перевірятиме всі власні письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення, на коректність змісту та мови.
- університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Виконання дипломної роботи має здійснюватися з урахуванням **вимог щодо академічної доброчесності**. Відповідно до статті 42 Закону України «Про освіту»: «**Академічна доброчесність** – це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень». Головним проявом академічної недоброчесності вважається академічний плагіат. **Академічний плагіат** – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства, а саме:

- а) відтворення в тексті роботи (повний текст роботи, з коментарями, примітками, бібліографією, переліком джерел та всіма додатками до основного тексту) без змін, з незначними змінами, або в перекладі тексту іншого автора (інших авторів), обсягом від речення і більше, без посилання на автора (авторів) відтвореного тексту;



б) відтворення в тексті роботи, повністю або частково, тексту іншого автора (інших авторів) через його перефразування чи довільний переказ без посилання на автора (авторів) відтвореного тексту;

в) відтворення в тексті роботи наведених в іншому джерелі цитат з третіх джерел без вказування, за яким саме безпосереднім джерелом наведена цитата.

г) відтворення в тексті роботи наведеної в іншому джерелі науково-технічної інформації (крім загальновідомої) без вказування на те, з якого джерела взята ця інформація.

д) перефразування тексту джерела у формі, що є близькою до оригінального тексту, або наведення узагальнення ідей, інтерпретацій чи висновків з певного джерела без посилання на це джерело;

е) подання як власних робіт, виконаних на замовлення іншими особами, у тому числі робіт, стосовно яких справжні автори надали згоду на таке використання.

***Рекомендації щодо запобігання академічному плагіату в дипломній роботі:***


а) робота має виконуватися самостійно, без видання за власний результат чужих робіт і результатів;

б) будь-який текстовий фрагмент обсягом від речення і більше, відтворений в тексті роботи без змін, з незначними змінами, або в перекладі з іншого джерела, обов'язково має супроводжуватися посиланням на це джерело (у формі підрядкового посилання, наприклад як це зроблено щодо Закону «Про освіту» на попередній сторінці); винятки допускаються лише для стандартних текстових кліше, які не мають авторства та/чи є загальноживаними;

в) якщо перефразування чи довільний переказ в тексті роботи тексту іншого автора (інших авторів) займає більше одного абзацу, посилання (бібліографічне та/або текстуальне) на відповідний текст та/або його автора (авторів) має міститися щонайменше один раз у кожному абзаці роботи, крім абзаців, що повністю складаються з формул, а також нумерованих та маркованих списків (в останньому разі допускається подати одне посилання наприкінці списку);

г) якщо цитата з певного джерела наводиться за першоджерелом, в тексті роботи має бути наведено посилання на першоджерело; якщо цитата наводиться не за першоджерелом, в тексті роботи має бути наведено посилання на безпосереднє джерело цитування («цитуються за ХХХХХХ») і посилання на відповідний пункт списку використаних джерел;

д) будь-яка наведена в тексті роботи науково-технічна інформація має супроводжуватися чітким вказуванням на джерело, з якого взята ця інформація із посиланням на відповідний пункт списку використаних джерел; винятки припускаються лише для загальновідомої інформації, визнаної всією спільнотою фахівців відповідного профілю; у разі



використання у роботі тексту нормативно-правового акту достатньо зазначити його назву, дату ухвалення та, за наявності, дату ухвалення останніх змін до нього або нової редакції, а також посилання на відповідний пункт списку використаних джерел.

е) для підтвердження власних аргументів посиланням на авторитетне джерело або для критичного аналізу того чи іншого друкованого твору слід наводити цитати; науковий етикет потребує точно відтворювати цитований текст, бо найменше скорочення наведеного витягу може спотворити зміст, закладений автором.

**Правила цитування та посилання на використані джерела є такими:**

1. При написанні дипломної роботи здобувач повинен давати посилання на джерела, матеріали з яких наводяться у роботі. Такі посилання дають змогу відшукати документи та перевірити достовірність відомостей про цитування документа, дають необхідну інформацію щодо нього, допомагають з'ясувати його зміст, мову тексту, обсяг. Посилатися бажано на останні видання публікацій. На більш ранні видання можна посилатися лише в тих випадках, коли в них є матеріал, який не включено до останнього видання.

2. Якщо використовують відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул з джерела, на яке дано посилання в дипломній роботі.


3. Посилання додаються одразу після закінчення цитати у квадратних дужках, де вказується порядковий номер джерела у списку літератури та відповідна сторінка джерела (наприклад: [12, с. 172]), або під текстом цієї сторінки у вигляді зноски, в якій вказують прізвище та ініціали автора, назву джерела, видавництво, рік видання та сторінку. При цьому враховувати наступне:

- текст цитати починається і закінчується лапками і наводиться в тій граматичній формі, в якій він поданий у джерелі, із збереженням особливостей авторського написання; наукові терміни, запропоновані іншими авторами, не виділяються лапками, за винятком тих, що викликали загальну полеміку – у цих випадках використовується вираз «так званий»;

- цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту та без перекручень думок автора;

- пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається без перекручення авторського тексту і позначається трьома крапками, вони ставляться у будь-якому місці цитати (на початку, всередині, наприкінці); якщо перед випущеним текстом або за ним стояв розділовий знак, то він не зберігається;

- кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело;

- 
- при непрямому цитуванні (переказі, викладі думок інших авторів своїми словами), що дає значну економію тексту, слід бути гранично точним у викладенні думок автора, коректним щодо оцінювання його результатів і давати відповідні посилання на джерело;
  - якщо необхідно виявити ставлення автора роботи до окремих слів або думок з цитованого тексту, то після них у круглих дужках ставлять знак оклику або знак питання;
  - коли автор роботи, наводячи цитату, виділяє в ній деякі слова, то робиться спеціальне застереження, тобто після тексту, який пояснює виділення, ставиться крапка, потім дефіс і вказуються ініціали автора дипломної роботи, а весь текст застереження вміщується у круглі дужки. Варіантами таких застережень є: (курсив наш. – М.Х.), (підкреслено мною. – М.Х.), (розбивка моя. – М.Х.).

До числа **інших порушень академічної доброчесності**, класифікованих законодавством України, що можуть трапитися при виконанні дипломної роботи, належать:

фабрикація – вигадкування даних чи фактів, що використовуються в дипломній роботі;

фальсифікація – свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються змісту дипломної роботи;

хабарництво – надання (отримання) учасником освітнього процесу чи пропозиція щодо надання (отримання) коштів, майна, послуг, пільг чи будь-яких інших благ матеріального або нематеріального характеру з метою отримання неправомірної переваги в освітньому процесі;

необ'єктивне оцінювання – свідоме завищення або заниження оцінки результатів навчання здобувачів освіти.

В разі, якщо здобувач стикається із двома останніми формами порушень академічної доброчесності, він має повідомити про це завідувача кафедри, комісію з академічної доброчесності, Уповноваженого з питань протидії корупції, які, в свою чергу, повинні негайно після повідомлення забезпечити вжиття заходів попередження або виправлення таких порушень.

Порядок проведення збору та перевірки магістерських робіт на наявність запозичень (плагіату):

1. Перевірка магістерських робіт здійснюється керівником.
2. Магістерські роботи мають подаватися на перевірку в електронному варіанті (CD, DVD диски або флеш-диски). На носії повинен бути лише один файл з магістерською роботою у форматі Документ WORD (\*.doc, \*.docx).

При недостатньому рівні унікальності магістерська робота потребує доопрацювання та повторної перевірки. Якщо запозичення не будуть вилучені після повторного проходження перевірки на плагіат, робота не допускається до захисту і захист переноситься на інший термін.

#### 4.4 Регламенти і процедури виявлення порушень вимог академічної доброчесності та наслідки такого виявлення

Основні норми і процедури дотримання академічної доброчесності викладено у Положенні про академічну доброчесність у ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» (Академічна-доброчесність-МІП.pdf (metinvest.university)).

Кваліфікаційна робота подається на перевірку на плагіат не пізніше, ніж за 10 днів до захисту.

На першому етапі особа, відповідальна за перевірку роботи на наявність плагіату, призначена кафедрою, проводить перевірку електронної версії документу на наявність ознак академічного плагіату за допомогою систем Unicheck (<https://unicheck.com>), StrikePlagiarism.com (<http://strikeplagiarism.com>) (далі – Системи), використання яких регламентується відповідними угодами університету. Система формує Звіт подібності, що містить інформацію, яка вказує на наявність текстових та інших запозичень зі знайдених джерел.

Така відповідальна особа не дає оцінку змісту наукової роботи, а виконує виключно технічну перевірку. Подальший аналіз Звіту подібності здійснює науковий керівник.

Інтерпретація показників Звіту подібності системи StrikePlagiarism.com:


*коефіцієнт подібності №1* – відсотковий показник, що визначає рівень текстових запозичень, знайдених у джерелах баз даних системи та Інтернет, який розраховується на підставі коротких словосполучень (довжиною мінімум 5 слів);

*коефіцієнт подібності №2* – відсотковий показник, що визначає рівень текстових запозичень, знайдених у джерелах баз даних системи та Інтернет, який розраховується на підставі словосполучень, довжина яких становить 25 слів;

*коефіцієнт цитувань* – відсотковий показник, що показує на рівень текстових фрагментів у роботі;

*сигнал «Тривога!»* – вказує на наявність у тексті знаків одного алфавіту, замінених схожими знаками іншого алфавіту. Велика кількість таких замінів може вказувати на спробу фальсифікувати результати перевірки з метою збільшення показників оригінальності роботи;

*сигнал «Білі знаки»* – вказує на наявність у тексті прихованих символів (використання невидимих знаків між словами). Такі дії вказують на спробу фальсифікувати результат перевірки з метою збільшення показників оригінальності роботи; кількість точних



співпадінь слів (фрагментів) та їх відсоткове відношення, знайдених за URL.

Інтерпретація показників Звіту подібності системи Unicheck:

*оригінальність* – відсотковий показник, що визначає рівень оригінальності тексту за винятком запозичень, знайдених у певних джерелах (базах даних системи та Інтернеті);

*показник схожості* – відсотковий показник, що визначає рівень текстових запозичень (кількість тестових запозичень становить більше 8 слів у фразі), знайдених у певних джерелах (базах даних системи та Інтернеті);

*джерела* – кількість використаних джерел; кількість точних співпадінь слів (фрагментів) та їх відсоткове відношення, знайдених за URL.

У разі наявності сигналу «Тривога!» та/або «Білі знаки» в системі StrikePlagiarism.com робота обов'язково потребує додаткової перевірки наукового керівника або іншої відповідальної особи.

Виявлені у тексті роботи запозичення вважаються правомірними, якщо вони:

- є власними назвами (індивідуальними найменуваннями окремих одиничних об'єктів, у тому числі найменуваннями установ, назвами праць, які досліджувалися у творі, бібліографічними посиланнями на джерела та ін.);

- є усталеними словосполученнями, що характерні для певної сфери знань;

- належним чином оформлені цитуваннями;

- містять кліше викладення результатів статистичного аналізу або інших прийомів обробки результатів експерименту.

При значенні коефіцієнта подібності №1 вище 30% та/або коефіцієнта подібності №2 вище 5% в системі StrikePlagiarism.com та/або показника схожості вище 35% в системі Unicheck особа, відповідальна за перевірку роботи, визначає доцільність її подальшого аналізу, у тому числі із залученням експертів.

Усі запозичені фрагменти в роботі мають бути розглянуті на предмет коректності оформлення цитувань та посилань на першоджерела.

Протокол перевірки роботи формується на основі Звіту подібності, що формується Системою та (за потреби) експертного аналізу наукового керівника. Зберігання висновків щодо перевірки у документах структурного підрозділу є обов'язковим протягом навчального року. Позитивний висновок щодо відсутності ознак плагіату для навчальних робіт може зазначатися керівником безпосередньо у відгуку.

#### **4.5 Критерії оцінювання дипломної роботи**

Критерії оцінювання дипломної роботи та її захисту наведені у табл. 4.1. УВАГА: роботи, за якими визначено, що вони виконані без дотримання вимог академічної доброчесності, не оцінюються і до захисту не допускаються.

*Таблиця 4.1 – Критерії оцінювання дипломної роботи*

Компетентності, рівень сформованості яких оцінюється	Критерії оцінювання дипломної роботи	Мак бал
Ступінь досягнення результатів навчання при виконанні дипломної роботи та підготовці її тексту		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність використовувати інформаційні технології для пошуку та обробки даних, підготовки тексту роботи</li> <li>- вміння дотримуватись вимог щодо змісту та оформлення дипломної роботи;</li> <li>- здатність до планування часу на виконання дипломної роботи в рамках відведеного часового ресурсу на самостійну та індивідуальну роботу протягом семестру та управління власним часом;</li> <li>- здатність етично та переконливо комунікувати з керівником та консультантами з дипломної роботи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оформлення дипломної роботи відповідає вимогам;</li> <li>- студент продемонстрував належний рівень володіння інформаційними технологіями</li> <li>- студент вчасно реалізовував етапи виконання дипломної роботи і не допускав порушень етики комунікації.</li> </ul>	10
<ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;</li> <li>- здатність продемонструвати розуміння змісту, структури проблеми організації бізнес-процесу та/або процесу аналізу даних про нього;</li> <li>- здатність продемонструвати знання і розуміння наукових досягнень з проблематики теоретичного дослідження;</li> <li>- здатність продемонструвати знання і розуміння кращих вітчизняних та зарубіжних практик з проблематики теоретичного дослідження та відмінності між ними;</li> <li>- вміння використовувати методичні підходи та програмне забезпечення для побудови моделі</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- опис регламенту та параметрів бізнес-процесу, який досліджується у дипломній роботі який досліджується у дипломній роботі та аналіз даних про який автоматизується, здійснено повно та логічно;</li> <li>- опис регламенту та параметрів бізнес-процесу, який досліджується у дипломній роботі та аналіз даних про який автоматизується, здійснено із урахуванням сучасних досягнень фахової наукової думки та оцінки кращих вітчизняних та/або міжнародних практик, що підтверджується наявністю у переліку використаних джерел відповідних посилань;</li> <li>- побудована модель бізнес-процесу та/або процесу аналізу</li> </ul>	30

Компетентності, рівень сформованості яких оцінюються	Критерії оцінювання дипломної роботи	Мак бал
<p>бізнес-процесу та/або процесу аналізу даних про нього;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність пояснити відбір кількісних показників та якісних характеристик, які описують те або інше явище перебігу та результативності бізнес-процесу та/або процесу аналізу даних про нього;</li> </ul>	<p>даних про нього, з використанням спеціалізованого програмного забезпечення є коректною та повною;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- добір кількісних показників та якісних характеристик, які описують перебіг та результативність бізнес-процесу та/або процесу аналізу даних про нього, є релевантним, повним та свідчить про розуміння студентом методології оцінки бізнес-процесу</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- вміння використовувати методичні підходи та програмне забезпечення для кількісного аналізу параметрів бізнес-процесів та/або процесу аналізу даних про нього, та визначення питомої ваги критеріїв оцінювання перебігу та результативності процесів;</li> <li>- вміння застосовувати прийоми статистичного зведення та групування, статистичного аналізу, оцінки тощо;</li> <li>- здатність інтерпретувати кількісні показники та якісні характеристики, які описують бізнес-процес і визначати напрями їхнього використання при розробці і ухваленні управлінських рішень</li> </ul>	<p>методичні підходи, реалізовані в аналітичній частині роботи, застосовані коректно;</p> <p>наведено результати виконання кожного методичного підходу, що свідчать про самостійне виконання відповідного підрозділу, що підтверджується скріншотами інтерфейсу програмних комплексів;</p> <p>наведено інтерпретацію отриманих результатів та визначено напрями використання таких результатів</p>	30
<i>Всього за результатами підготовки тексту роботи</i>		70
<b>Ступінь досягнення результатів навчання при захисті дипломної роботи</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність пояснити фахівцю та нефахівцю зміст питань, що розкриваються у дипломній роботі;</li> <li>- здатність використовувати інформаційні технології для формування ілюстраційного матеріалу;</li> <li>- здатність продемонструвати розуміння змісту предметної області, об'єкту, зв'язок результату роботи із поставленими задачами;</li> <li>- здатність продемонструвати знання послідовності реалізації того або іншого методичного підходу до аналізу;</li> </ul>	<p>Демонстрація розуміння теоретичних основ теми дослідження, ступеню володіння практичними аспектами за тематикою проєкту, спроможності аргументувати власну точку зору щодо проблем і шляхів їх вирішення за даною роботою, в т.ч. в ході надання відповідей на запитання членів комісії</p>	30

Компетентності, рівень сформованості яких оцінюється	Критерії оцінювання дипломної роботи	Мак бал
- здатність пояснити можливі сценарії і проблеми отриманих результатів; -		
<i>Всього за результатами захисту</i>		<i>30</i>
<b>Всього за результатами виконання і захисту дипломної роботи</b>		<b>100</b>

Здобувач вищої освіти в процесі усного захисту дає правильні відповіді на всі запитання, виявляє високий рівень знань щодо теми дипломної роботи, добре орієнтується у змісті своєї роботи, упевнено викладає її основні положення, висновки, правильно аргументує власну позицію – **30 балів**.

Здобувач вищої освіти в процесі усного захисту дає правильні відповіді на половину запитань, виявляє достатньо високий рівень знань щодо теми дипломної роботи, добре орієнтується у змісті своєї роботи, упевнено викладає її основні положення, висновки, правильно аргументує власну позицію – **15 балів**.


Здобувач вищої освіти в процесі усного захисту дає правильні відповіді на 25% запитань, однак виявляє достатній рівень знань щодо проблематики в дипломній роботі, добре орієнтується у змісті своєї роботи, упевнено викладає її основні положення, висновки, однак нечітко аргументує власну позицію – **10 балів**.

**УВАГА:** В разі, якщо комісією виявлено, що здобувач освіти виявляє низький рівень знань щодо проблематики в дипломній роботі, не орієнтується у змісті своєї роботи, упевнено викладає її основні положення, висновки, не може аргументувати власну позицію, то дипломна робота оцінюється на 35 балів і надалі підлягає переробці, а в разі, якщо це не можливо відповідно до календарного графіка навчання, здобувач освіти вважається таким, що не виконав індивідуальний навчальний план і підлягає відрахуванню з Університету.

Результати захисту дипломної роботи заносяться науково-педагогічним працівником (членом комісії, керівником роботи) в електронний журнал в системі електронного супроводу (Moodle, електронний деканат), та відомості обліку успішності.

#### **4.6 Порядок оскарження результатів оцінювання дипломної роботи**

Упродовж одного робочого дня після оголошення результатів оцінювання керівником роботи процесу та тексту дипломної роботи здобувач освіти може звернутися до оцінювача за роз'ясненням щодо



отриманої оцінки. Оцінювач має надати роз'яснення протягом одного робочого дня, однак щоб у здобувача освіти залишалась можливість оскарження результатів до завершення семестрового контролю. У випадку незгоди з наданим йому роз'ясненням щодо отриманої оцінки здобувач освіти не пізніше 12:00 наступного робочого дня після отримання роз'яснення може звернутись з умотивованою заявою щодо неврахування оцінювачем важливих обставин при оцінюванні до декана свого факультету.


Декан факультету ухвалює рішення за заявою здобувача освіти, керуючись аргументами, якими здобувач освіти мотивує свою незгоду з оцінкою, та поясненнями (усними чи письмовими) оцінювача. За рішенням декана комісія із захисту дипломної роботи може переглянути рішення керівника дипломної роботи щодо зазначеної оцінки. Крім того, за рішенням декана письмова робота здобувача освіти може бути надана для оцінки іншому науково-педагогічному працівнику, що відповідає профілю освітньої програми та має достатню компетенцію для оцінювання роботи здобувача освіти. Декан ухвалює рішення за заявою здобувача освіти, керуючись аргументами, якими здобувач освіти мотивує свою незгоду з оцінкою, та поясненнями (усними чи письмовими) оцінювача. У разі, якщо оцінка першого і повторного підсумкового оцінювання відрізняються більше ніж на 10 відсотків, робота автоматично передається для оцінки третьому оцінювачу, визначеному деканом, а підсумкова оцінка визначається як середнє трьох оцінок. В іншому разі чинною є оцінка, виставлена при першому оцінюванні.

За незгоди із результатами захисту дипломної роботи або практики здобувач освіти у день оголошення оцінки може звернутися до комісії, яка проводила оцінювання, з незгодою щодо отриманої оцінки. Рішення щодо висловленої здобувачем незгоди приймає комісія.

Якщо здобувач освіти не згоден із рішенням комісії і вважає, що мало місце порушення процедури захисту або упередженість в оцінюванні, порушення академічної доброчесності, він може подати письмову заяву декану свого факультету. Декан своїм рішенням формує комісію для розгляду питання дотримання процедури. У разі підтвердження викладених у заяві здобувача освіти обставин за розпорядженням декана проводиться новий захист з іншим складом комісії.

Процедури, передбачені вище, не можуть бути використані здобувачем освіти у випадку незгоди з оцінками інших здобувачів освіти.


Якщо створена за заявою здобувача освіти (або за поданням оцінювачів) розпорядженням декана факультету або першого проректора-проректора з навчальної роботи комісія або комісія з академічної доброчесності Університету виявить, що в ході



семестрового контролю мали місце порушення, які вплинули на результат оцінювання знань студентів, не можуть бути усунені, ректор, не пізніше, ніж упродовж тижня з отримання висновку комісії має ухвалити рішення щодо про скасування результатів контрольного заходу і проведення повторного оцінювання результатів навчання для одного, декількох або всіх здобувачів освіти.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ


1. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 16.08.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#top> (дата звернення: 15.09.2024).
2. Положення про порядок створення та організацію роботи державної екзаменаційної комісії у вищих навчальних закладах України : затв. наказом Міністерства освіти і науки України від 24.05.2013 р. № 584. Дата оновлення: 18.12.2015. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0955-13#Text> (дата звернення: 15.09.2024).
3. Про затвердження Вимог до оформлення дисертації : затв. наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40. URL: <http://duan.edu.ua/uploads/aspirantura-17-18/19720.pdf>.
4. ДСТУ 8302-2015. Інформація та документація. Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с. (Інформація та документація).
5. Положення про організацію освітнього процесу у ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА». URL: [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).
6. Положення про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА». URL: [Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)
7. Методичні рекомендації до підготовки та захисту кваліфікаційної роботи магістра, для студентів закладів вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / уклад.: О. Ф. Тарасов, П. І. Сагайда, Л. В. Васильєва, О. Ю. Азархов, І. І. Сташкевич, І. А. Гетьман. Житомир : ПП «ЄвроВолинь», 2021. 68 с.
8. Методологія і організація наукових досліджень : навчальний посібник / уклад.: А. О. Азарова, Н. О. Біліченко, Ю. В. Міронова, Л. М. Ткачук. Вінниця : ВНТУ, 2022. 117 с.
9. Основи наукових досліджень : глосарій / упоряд.: Н. Ю. Рекова, І. А. Гетьман, М. А. Держевецька ; ТОВ «ТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»». Одеса : Олді+, 2024. 128 с. URL: <https://dspace.mipolytech.education/handle/mip/778>.
10. Сагайда П. І., Зорі А. А., Тарасов О. Ф. Організація комп'ютерних систем для інтелектуальної обробки даних на основі опрацювання формалізованих знань : монографія. Краматорськ : ДДМА, 2020. 191 с.

- 
11. Coronel C., Morris S. Database Systems: Design, Implementation, and Management. 14th Edition. Cengage Learning, 2024. 818 p.
  12. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Fourth Edition. Prentice Hall, 2020.
  13. Thomas C. G. Research Methodology and Scientific Writing. 2nd ed. Cham, Switzerland : Springer, 2021. 620 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-64865-7>.
  14. Blokdyk G. Operational efficiency Standard Requirements. 5STARCooks. 2021. 322 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/epub/1289033>.
  15. Перегуда О. В., Капустян О. А., Курилко О. Б. Статистична обробка даних : навч. посіб. Київ : КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА, 2022. 103 с.
  16. Блага Н. В. Управління проектами : навч. посібник. Львів : Львівський державний університет внутрішніх справ, 2021. 152 с.
  17. Turner P., Cadle J. Business Analysis Techniques. 4th ed., Edition- Revised Edition, 2020.
  18. Авраменко В. С., Авраменко А. С. Проектування інформаційних систем. Черкаси : Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2021. 434 с.
  19. Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС (конспект лекцій) : навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / уклад.: О. С. Коваленко, Л. М. Добровська. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 192 с.
  20. Roger P., Bruce M. Software Engineering: A Practitioner's Approach. 9th Edition. NY : McGraw-Hill Education, 2020. 705 p.
  21. Сагайда П. І., Зорі А. А. Компоненти комп'ютерних систем інтелектуальної обробки даних на основі категоріально-онтологічних моделей. Краматорськ : ДДМА, 2019. 159 с.
  22. Васильєва Л. В., Богдан М. П. Математичні методи дослідження операцій : посібник для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Краматорськ : ДДМА, 2018. 144 с.



## ДОДАТОК А. ПРИКЛАДИ ТЕМ МАГІСТЕРСЬКИХ РОБІТ

- 1 Дослідження та реалізація програмних компонентів для системи управління підприємством SAP щодо інтеграції модуля Виробництва на ремонтно-механічних підприємствах
- 2 Дослідження методів, моделей та інформаційних технологій використання нейронних мереж в підвищенні продуктивності секцій рудозбагачувальних фабрик
- 3 Дослідження та проектування програмних компонентів системи електронного документообігу масштабу менеджер-керівник відділу
- 4 Дослідження методів, моделей та інформаційних технологій при розробці автоматизованої системи управління проєктами
- 5 Дослідження методів, моделей та інформаційних технологій при розробці автоматизованої системи аналізу управління ризиками бізнес-процесів
- 6 Дослідження методів, моделей та інформаційних технологій інформаційної підтримки діяльності фахівців hr-відділу Метінвест-СМЦ
- 7 Дослідження методів, моделей та інформаційних технологій інформаційної підтримки прийняття рішень при виборі постачальників матеріалів та послуг
- 8 Дослідження та розробка алгоритмічного та програмного забезпечення для фабрикації порізу слябів з метою зниження розхідного коефіцієнту металу при виробництві товстолистового прокату
- 9 Дослідження методів, моделей та інформаційних технологій підвищення статичного навантаження транспортних засобів штучними вантажами на підприємствах групи МЕТІНВЕСТ
- 10 Дослідження методів, моделей та інформаційних технологій розпізнавання об'єктів роботоавтомобілем при його русі
- 11 Дослідження та проектування програмного рішення для встановлення якісних характеристик металобрухту з використанням технології комп'ютерного зору
- 12 Дослідження методів, моделей та інформаційних технологій для автоматизації обліку переміщення матеріальних цінностей в умовах віддаленої роботи та територіально розповсюджених офісів компанії
- 13 Дослідження та проектування програмних компонентів для створення інтелектуального асистента служби юридичної підтримки
- 14 Дослідження та проектування програмних компонентів для розрахунку оптимального режиму буріння свердловин виходячи з конкретних гірничо-технічних умов
- 15 Дослідження та проектування програмних компонентів для системи управління переміщенням пічних вагонів тунельної відпалювальної печі дільниці відпалу алюмосилікатного цеху



16 Дослідження методів, моделей та інформаційних технологій збільшення відвідуваності сайту та аналітика активності користувача

17 Дослідження та проектування програмних компонентів для інтелектуальної системи моніторингу стану пристроїв безперебійного живлення обладнання АСУТП доменного цеху

18 Дослідження та проектування програмних компонентів для інтелектуального чат-боту сервісної служби компанії

19 Дослідження методів, моделей та інформаційних технологій для автоматизованого створення шаблонних документів та презентацій

20 Дослідження та проектування програмних компонентів для оптимізації системи закупівель та постачання на основі машинного навчання

21 Дослідження та проектування програмних компонентів для модуля прогнозування обсягів продажів на основі нейронних мереж

22 Дослідження та проектування програмних компонентів для створення інформаційної панелі (dashboard) з метою демонстрації ключових даних стратегічних інвестиційних проектів, які реалізуються ТОВ «МЕТІНВЕСТ СІЧСТАЛЬ»

23 Дослідження методів, моделей та інформаційних технологій для оптимізації розподілу запасних частин на підприємствах гірничої промисловості

# ДОДАТОК Б. БЛАНК ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА МАГІСТЕРСЬКОГО РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет цифрових технологій та автоматизації виробництва

Кафедра цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень

Ступень вищої освіти магістр

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва)

Освітня програма Комп'ютерні науки та цифровий інтелект

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Шелесту Сергію Олеговичу

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема роботи Дослідження методів, моделей та інформаційних технологій підвищення статичного навантаження транспортних засобів штучними вантажами на підприємствах групи МЕТІНВЕСТ

керівник роботи Сагайда Павло Іванович, доцент, докт. техн. наук,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Університету від \_\_\_\_\_ 202\_\_ р. № \_\_\_\_\_

2. Строк подання роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи Навчальна література, державні стандарти, методична література з спеціальних дисциплін та дипломування, науково-дослідницькі роботи з тематики автоматизації обробки й аналізу даних та методів цифрового інтелекту, літературні джерела, технологічні інструкції тощо

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань) виконати аналіз процесу збору і обробки даних про статичне навантаження транспортних засобів штучними вантажами, аналіз функціональності існуючих програмних систем і використовуваних інформаційних технологій; сформулювати мету і завдання дослідження; виконати дослідження методів, моделей та інформаційних технологій обробки даних для інформаційної підтримки даного технологічного процесу; представити результати дослідження та впровадження роботи в практику; зробити висновки із ефективності інформаційної підтримки процесу статичного навантаження різними методами, з кількісними показниками досягнутих результатів; визначити позитивний ефект від розробленого ПМК та підвищення ефективності діяльності в предметній області.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

мета і завдання дослідження; математичні моделі, методика дослідження; діаграми проекту програмної системи в нотації UML (діаграми прецедентів, класів, послідовностей, діяльності); результати експериментальних досліджень;

результати економічних розрахунків; висновки до роботи; публікація результатів дослідження.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Фаховий консультант</i>	П.І. Сагайда, доц., докт. техн. наук		
<i>Нормоконтроль</i>	О.С. Касьянюк, ст. викл.		
<i>Економічна частина</i>	І.А. Гетьман, доц., канд. техн. наук		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи <sup>2</sup>	Термін виконання етапів роботи
1.	Уточнення змісту дипломної роботи. Вивчення загальних відомостей про збирання і обробку збору і обробки даних про статичне навантаження транспортних засобів штучними вантажами	
2.	Проведення класифікації методів, моделей та технологій інформаційної підтримки процесу статичного навантаження транспортних засобів штучними вантажами	
3.	Вивчення існуючих програмних систем для вирішення завдань збору і обробки даних	
4.	Проектування та реалізація програмної системи для інформаційної підтримки процесу статичного навантаження транспортних засобів штучними вантажами	
5.	Виконання економічних розрахунків оцінки факторів якості програмного продукту.	
6.	Дослідження процесу та варіантів організації експертних груп та обробки експертних оцінок	
7.	Оформлення текстової, програмної та графічної документації.	
8.	Оформлення записки. Підготовка доповіді та презентації. Отримання відгуку та рецензії.	
9.	Захист проєкту	

Здобувач вищої освіти

\_\_\_\_\_ (підпис)

С.О. Шелест  
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи, доц.,  
докт. техн. наук

\_\_\_\_\_ (підпис)

П.І. Сагайда  
(ініціали та прізвище)

<sup>2</sup> Назви етапів наведені для прикладу.



**ДОДАТОК В. БЛАНК ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА**  
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет цифрових технологій та автоматизації виробництва  
Кафедра цифрових технологій та проєктно-аналітичних рішень  
Ступень вищої освіти магістр  
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки  
(шифр і назва)  
Освітня програма Комп'ютерні науки та цифровий інтелект  
(назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
до кваліфікаційної магістерської роботи на тему

**ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ, МОДЕЛЕЙ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ ПІДВИЩЕННЯ СТАТИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ  
ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ШТУЧНИМИ ВАНТАЖАМИ НА  
ПІДПРИЄМСТВАХ ГРУПИ МЕТІНВЕСТ**

ЗДОБУВАЧ \_\_\_\_\_ (підпис) (С. О. ШЕЛЕСТ)  
(ініціали, прізвище)

КЕРІВНИК РОБОТИ \_\_\_\_\_ (підпис) (П. І. САГАЙДА)  
(ініціали, прізвище)

КОНСУЛЬТАНТИ:  
З ЕКОНОМІКИ \_\_\_\_\_ (підпис) (І. А. ГЕТЬМАН)  
(ініціали, прізвище)

З НОРМОКОНТРОЛЮ \_\_\_\_\_ (підпис) (С. О. КАСЬЯНЮК)  
(ініціали, прізвище)

РЕЦЕНЗЕНТ \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_  
(ініціали, прізвище)

РОБОТА РОЗГЛЯНУТА КАФЕДРОЮ І ДОПУЩЕНА ДО ЗАХИСТУ

Протокол « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_р. № \_\_\_\_\_

ЗАВІДУВАЧ КАФЕДРИ \_\_\_\_\_ (підпис) (І. І. Смирнова)  
(ініціали,  
прізвище)

Національна шкала \_\_\_\_\_

Кількість балів \_\_\_\_\_

Запоріжжя 2023